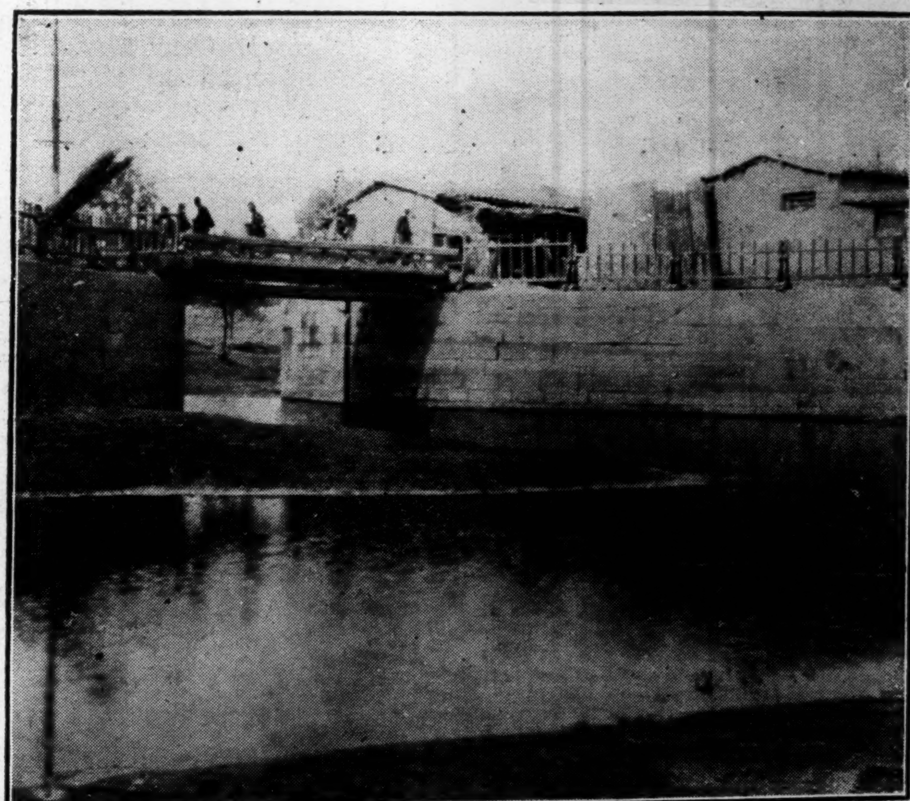
內政部登記證書警字第一二二三號
中華郵政特准掛號認爲新聞紙類

水利

第七卷 第二期



臨清運河二道閘

中國水利工程學會發行
中華民國二十三年八月

中國水利工程學會

總幹事通訊處：　杭州浙江水利局
出版委員會通訊處：　南京竺橋桃源新村三十號之一

董事會

李儀祉	西安陝西水利局	李書田	天津華北水利委員會
汪胡楨	南京國府路梅園新村三十號	陳懋解	南京建設委員會
沈百先	鎮江江蘇建設廳	宋希尙	南京揚子江水道整理委員會
張自立	杭州浙江水利局	須　愷	南京導淮委員會
孫輔世	蘇州太湖流域水利委員會	周象賢	杭州市政府
彭濟羣	天津華北水利委員會	陳湛恩	南京內政部
張含英	開封黃河水利委員會	許心武	開封黃河水利委員會
徐世大	天津華北水利委員會		

執行部

會長　李儀祉　　副會長　李書田　　總幹事　張立自

特種委員會

出版委員會	汪胡楨（委員長）	顧世楫	李儀祉	張含英	周鎮倫
職員介紹委員會	須　愷（委員長）	孫輔世	宋希尙	李書田	陳懋解
會員委員會	陳湛恩（委員長）	洪　紳	陳澤榮	徐世大	蕭開瀛
會所委員會	余籍傳（委員長）	汪胡楨	盧恩緒	林平一	沈百先
基金保管委員會	李儀祉（委員長）	張自立	孫輔世		

機關會員

建設委員會　江蘇建設廳　導淮委員會　華北水利委員會　永定河河務局　中央大學　內政部　太湖流域水利委員會　交通部　唐山工程學院　河北建設廳　浙江建設廳　整理海河委員會　修浚閩江工程局　揚子江水道整理委員會　山東建設廳　陝西建設廳　河北工業學院　浙江水利局　建設委員會模範灌溉管理局　北洋工學院　南京市工務局　北方大港籌備委員會　全國經濟委員會

水利月刊投稿簡章

(一)本刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀況等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。

(二)投寄之稿請依本雜誌行格謄寫爲最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。

(三)如投寄翻譯稿件，請將原文題目著者及其來源詳細示知。倘蒙將原文寄閱尤妥。

(四)文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大綫粗。

(五)稿件揭載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件。得因預先聲明可以檢還。

(六)稿後請註明姓名住址以便通訊。

(七)稿件內容本會得酌量增删之。如有不願者。請先聲明。

(八)稿件請寄交南京竺橋桃源新村三十號之一中國水利工程學會出版委員會收。

志願加入中國水利工程學會者注意

本會爲便利志願加入本會者特將本會章程刊印於每期月刊之後封面玆更將入會志願書附印於此凡欲加入本會者請塡就寄至杭州浙江水利局本會總幹事張自立君可也

● 中國水利工程學會 ●

入會願書

(姓名)………………(字)……………玆經………………

………………兩君介紹願入中國水利工程學會如經正式選決自願遵守會章並協助其進行此致

中國水利工程學會董事會………………………………

本人簽名(中文名)………………(西文名)………………

籍貫………省………縣……生於………年……月………日

專門學科………………………

學位………………年份……………學校………………

學位………………年份……………學校………………

永遠通信處………………………………………………

現在通信處………………………………………………

國歷…………年…………月…………日

任事經驗

年	月	職業履歷			
自	至	地名	機關名稱	職名	主辦事務

著作

…………

…………

…………

…………

…………

…………

…………

…………

號數……………………董事會通過日期……………………

級位……………………通告日期……………………

水利月刊合訂本發售廣告

本月刊發行已滿五卷因內容充實頗爲社會所歡迎惟前數卷歷時已久已無存書對於補購全份者輒無以應付至爲慊事茲正將缺少各期用原版翻印法(即翻印西書法)重印數十份補足全份每部用布面燙金精裝爲四册自一卷一期起至五卷末期止首尾無缺每部連郵費實價洋十五元正不折不扣並以三十部爲限額滿截止欲購者請將款滙至南京竺橋桃源新村三十號之一中國水利工程學會出版委員會收即行將書寄奉

水利月刊洋裝合訂本訂購通知書

茲向南京竺橋桃源新村三十號之一

中國水利工程學會訂購水利月刊合訂本自一卷首期起至五卷末期止金字布面洋裝四厚册特滙上大洋十五元正請

請即掣給收據並請將該書寄至下列地點

定書人

通訊處　　省　　縣

中華民國二十三年　　月　　日

水利月刊

第七卷　第二期

中華民國二十三年八月

目　錄

本刊文責由著者自負

編輯者言(汪胡楨)……70

中國雨量圖(龍相齊原著，本會複製)……71

涇惠渠渠道計畫之研究(劉鍾瑞)……80

武錫電力灌溉區需水量之研究(叢永文)……83

蓄水庫簡易計算法(許元瀚)……86

山東北運河之閘壩橋梁涵洞調查(山東運河工程局)……108

江蘇裏運河西隄調查(蕭開瀛，陳志定)……123

江蘇通揚運河調查(蕭開瀛，戴祁)……133

名著介紹(汪胡楨)……146

編輯者言

中國雨量圖，爲從事水利建設者案頭要籍，今縮小後影印，以便披覽。此圖共計十七幅，即全年四季十二月是。繪圖製版煞費經營，想同志得之，亦必珍如拱璧也。

本期登有灌溉工程設計資料二種其一爲劉君鍾瑞『涇惠渠渠道計畫之研究』將經驗得來之渠身坡度橫斷面糙率等等，完全披露，從事西北灌溉計畫者，於此可得莫大之助。其二爲叢永文君之武錫電力灌溉區需水量之情形，自歷年之統計以求得每畝農田之平均灌溉水量，更自民國二十一年逐月需水量以見各月分配之狀況。吾人得此，可正歷來估定數量之非。且以其農田均屬稻田，故在吾國應用區域尤廣。（請參觀雨量圖，年雨量線八百公厘以上均爲稻田分佈區域。）

查此文二十一年逐月灌溉水量表如改算爲公厘數則得下表

月份	每畝需水量 mm	武進雨量 mm	共計稻田總需水量
6	70	105	175
7	186	39	225
8	137	139	276
9	45	63	108
10	45	7	52
共計	483	353	836

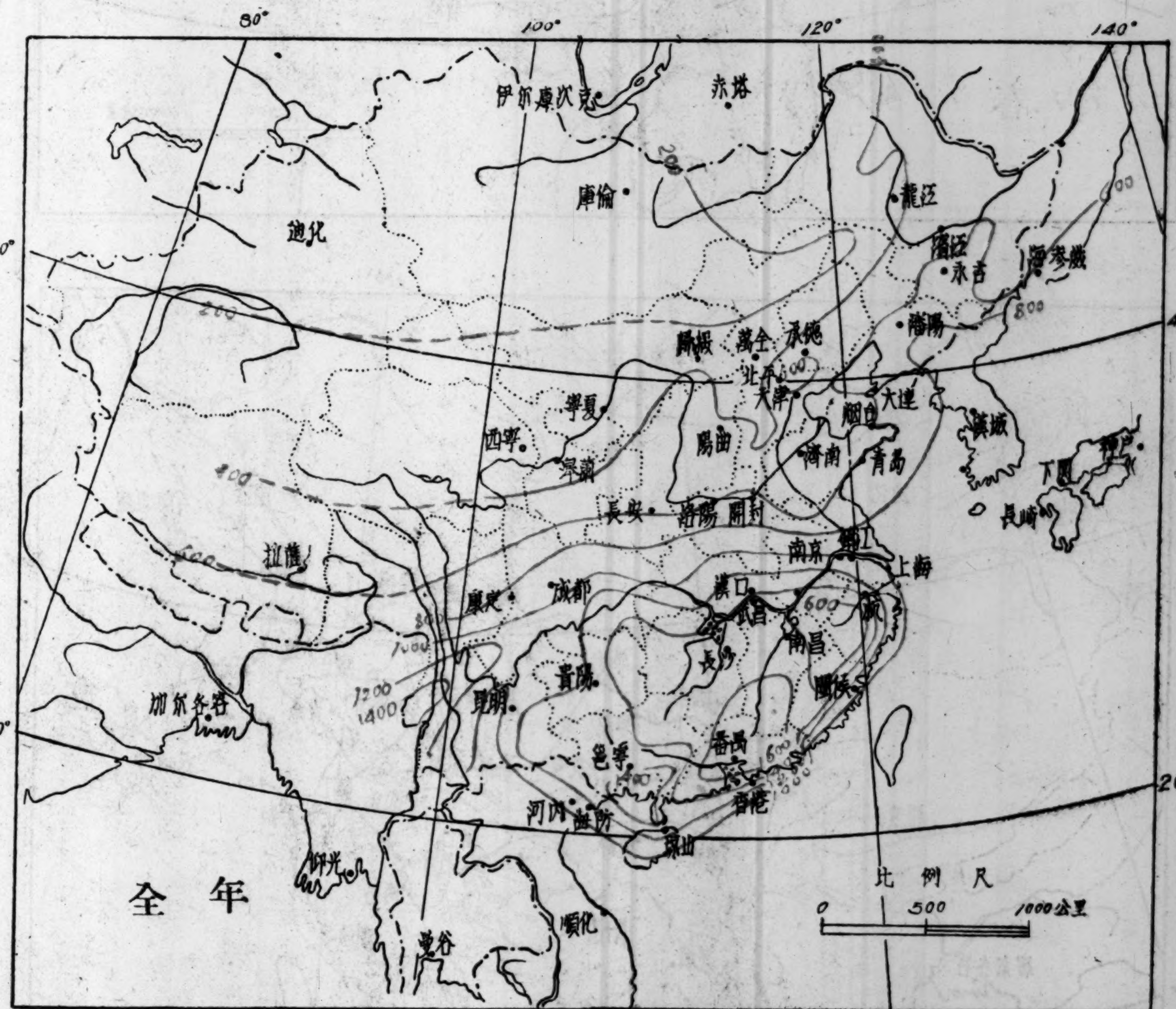
由此可推知是年各月稻田總需水量，再查中國雨量圖，六月至十月各圖可見各地需要灌溉之區甚多，尤以八月份內全稻田區幾爲普遍缺雨。此實吾國水利建設上之嚴重問題也。

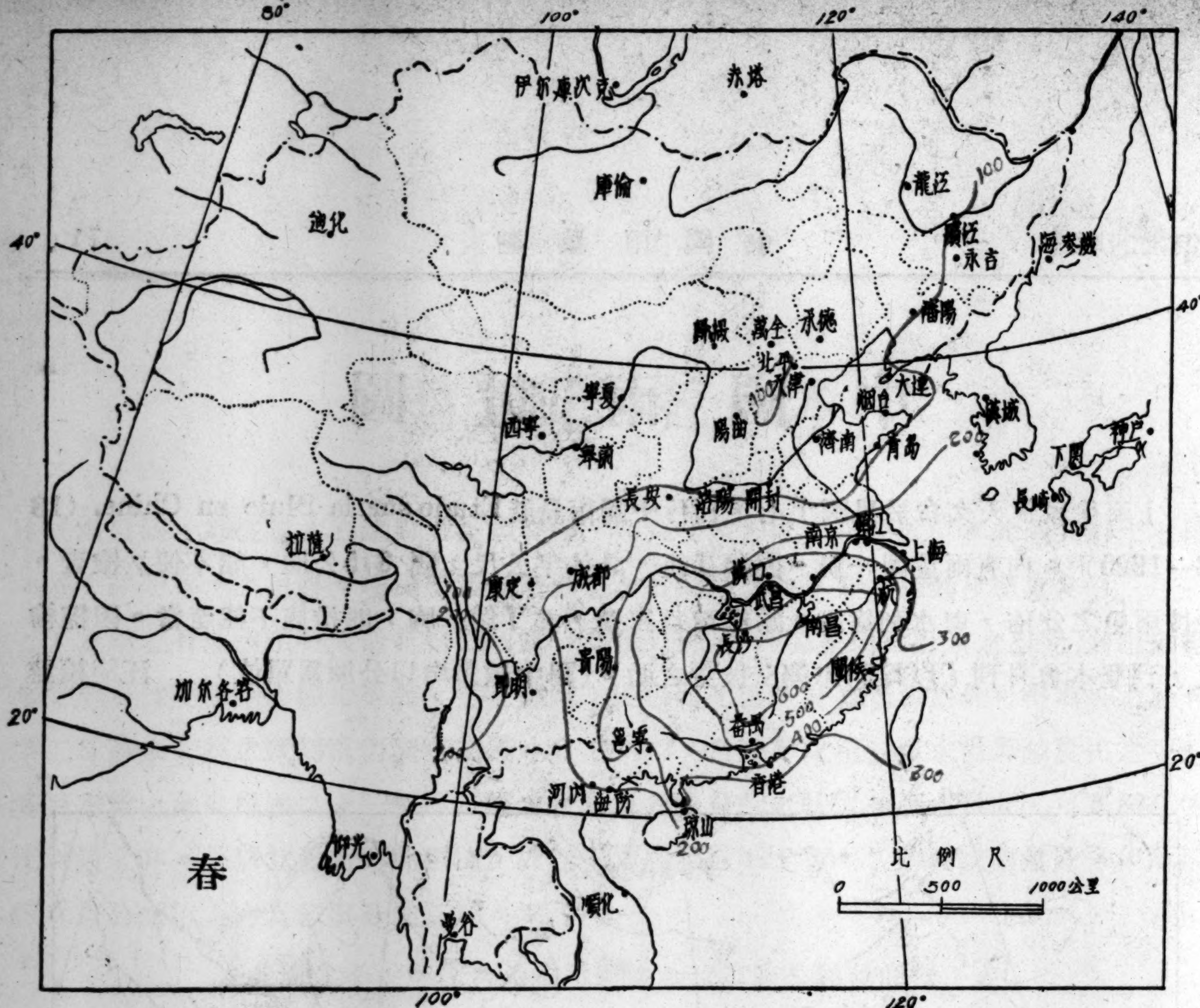
許元瀚君之蓄水庫簡易計算法一文，係根據蘇稱蘭論文，改算而成。其公式之導引，與計算圖之繪製，皆煞費苦心。作蓄水庫初步計畫之研究者，當獲得不少便利也。

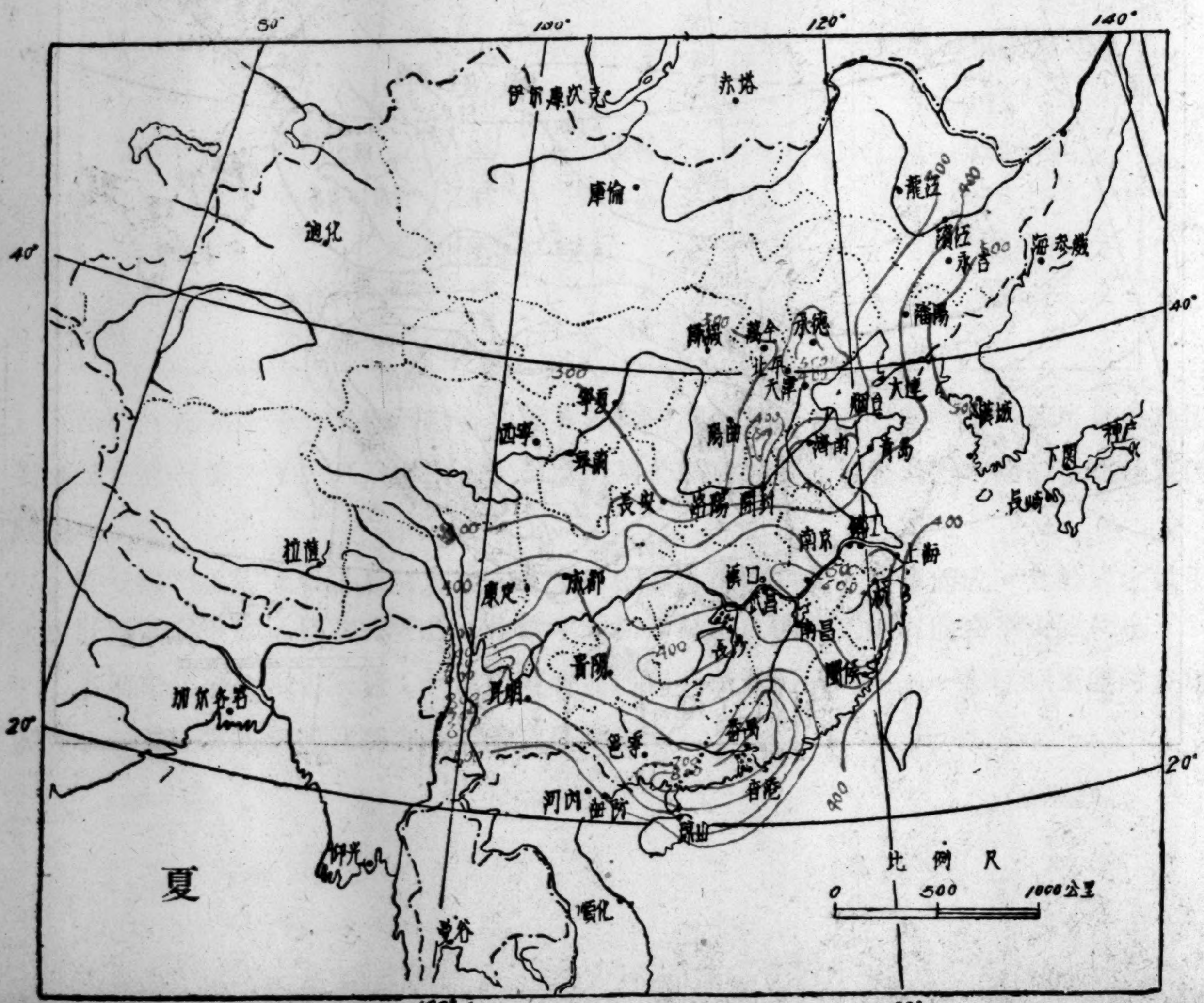
本期中有調查報告三篇；一爲山東北運河閘壩橋梁涵洞調查，一爲江蘇裏運河西隄調查，一爲江蘇通揚運河調查，記載皆極周密。

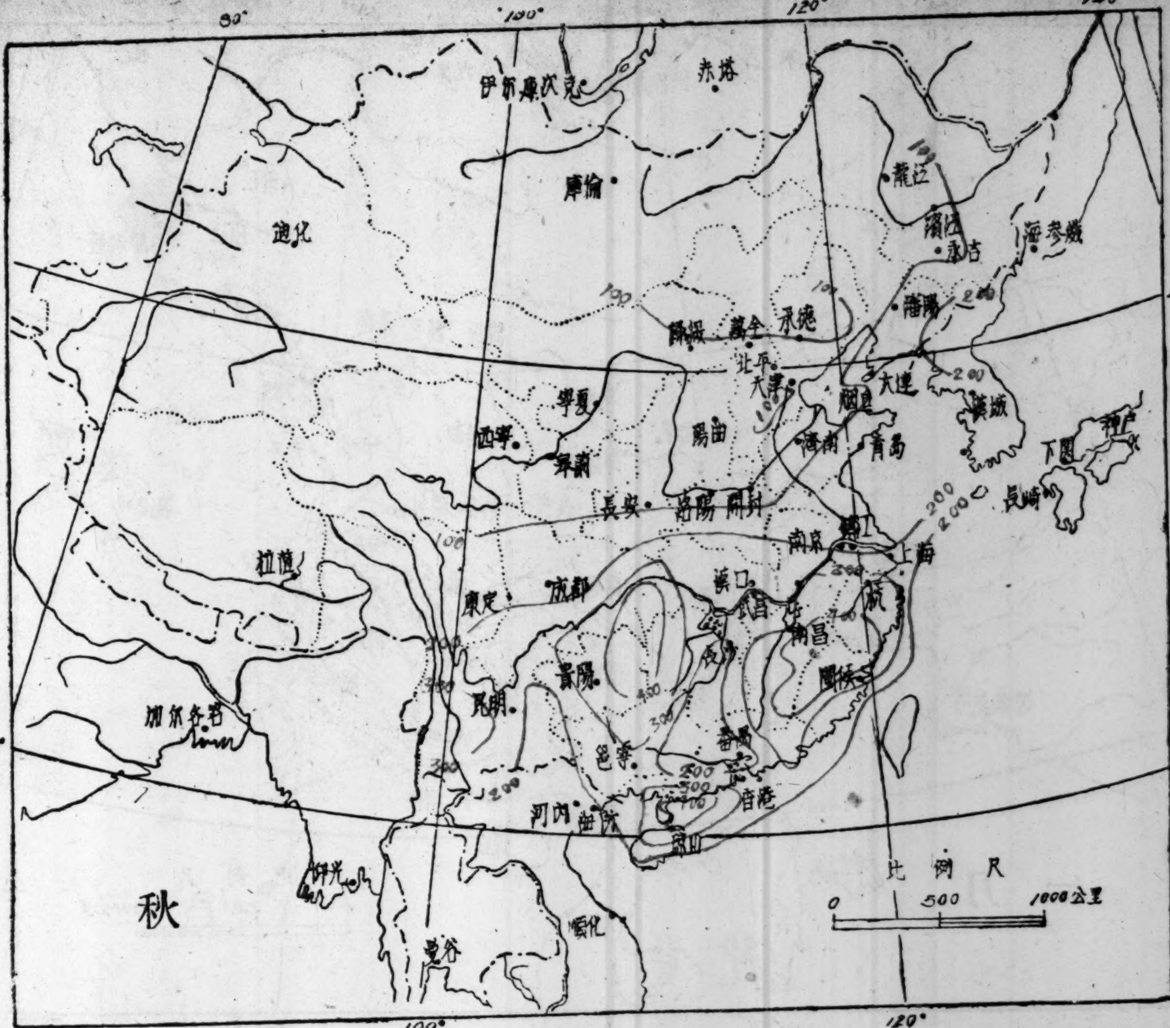
中國雨量圖

上海徐家滙天文台於民國十七年刊行中國雨量誌Etude sur la Pluie en Chine, (1873--1925)。內有雨量圖一册。圖幅甚鉅，計長半公尺，闊 3/5公厘，頗不便於檢查。余按雨量之分佈，與水利建設，關係至爲密切，非了然於胸，則措施不能至當。因縮繪之，刊登本會月刊，以爲同志朝夕披覽之助。(圖中數量均以公厘爲單位)　汪胡楨誌

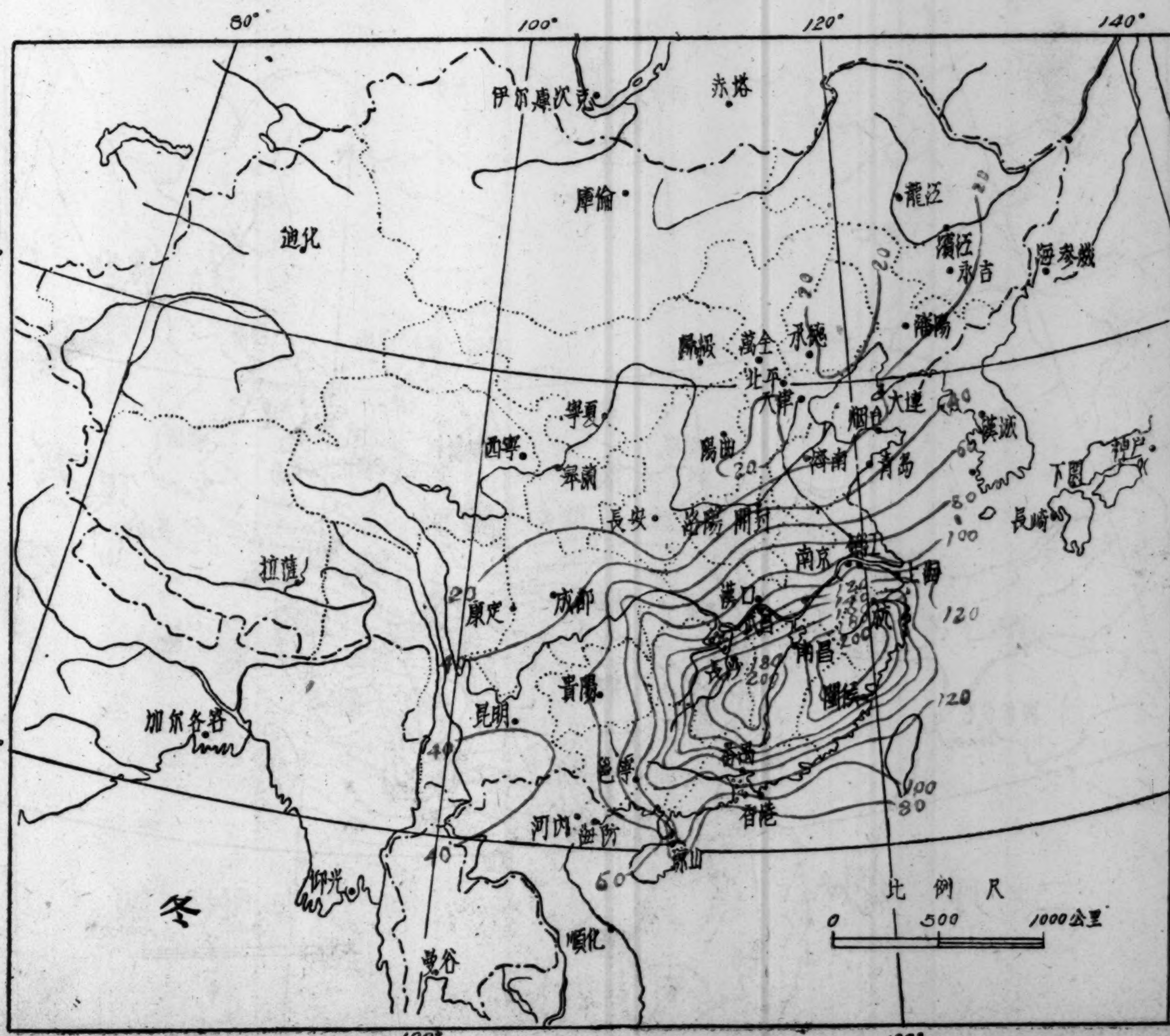



80°
100°
120°
140°
40°
20°
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海參崴
瀋陽
歸綏
萬全
承德
北平
天津
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
烟台
大連
青島
京城
神戶
下關
長崎
長安
洛陽
開封
鎮江
南京
上海
拉薩
康定
成都
漢口
武昌
南昌
長沙
貴陽
閩侯
昆明
加尔各答
邕寧
番禺
香港
河内
海防
瓊山
仰光
曼谷
順化
100
200
300
400
500
600
春
比例尺
0
500
1000公里

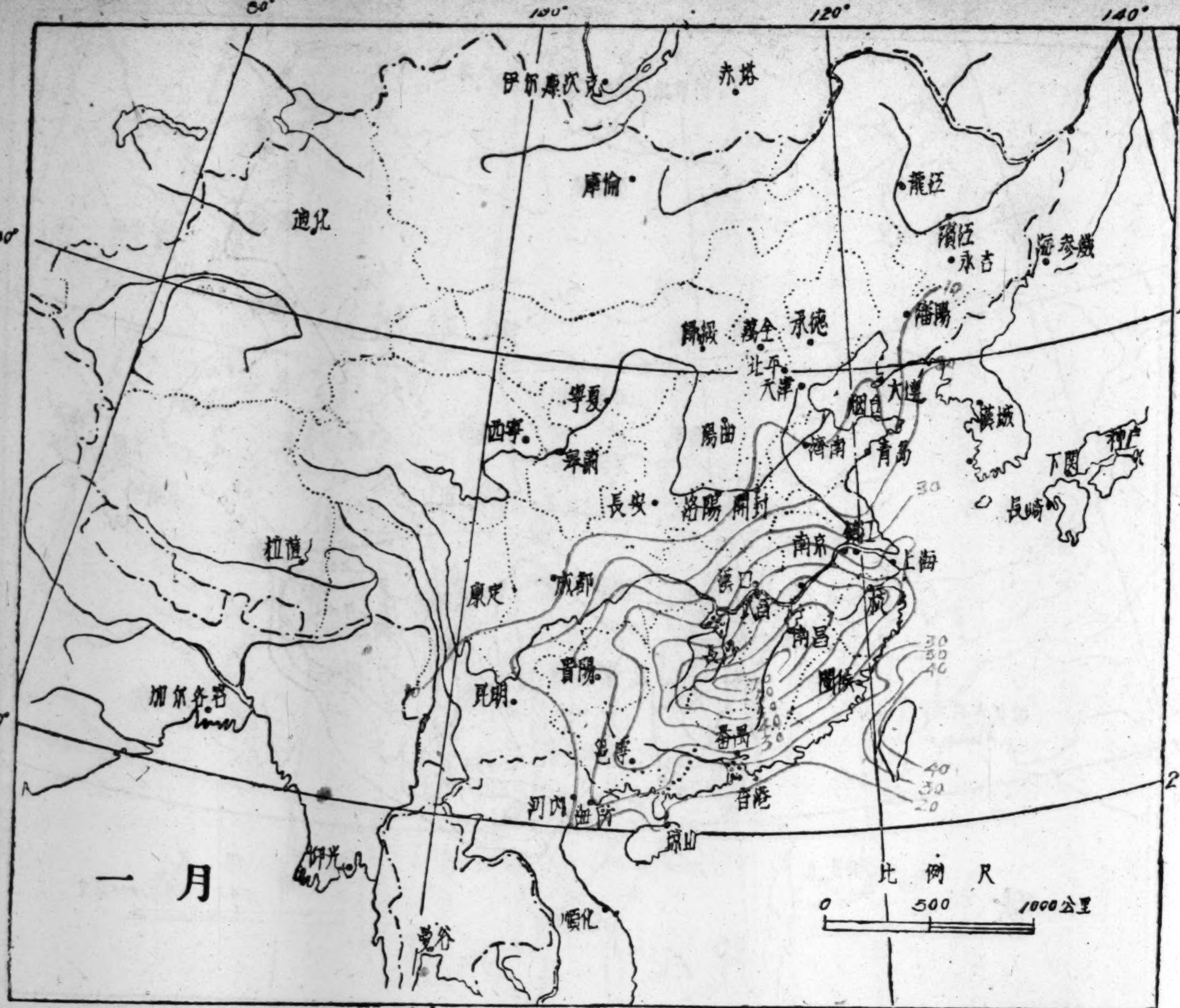

80°
100°
120°
140°
40°
20°
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海參崴
瀋陽
歸綏
萬全
承德
北平
天津
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
烟台
大連
青島
京城
神戶
下關
長崎
長安
洛陽
開封
鎮江
南京
上海
拉薩
康定
成都
漢口
武昌
南昌
長沙
貴陽
閩侯
昆明
加尔各答
邕寧
番禺
香港
河内
海防
瓊山
仰光
曼谷
順化
300
400
500
600
夏
比例尺
0
500
1000公里

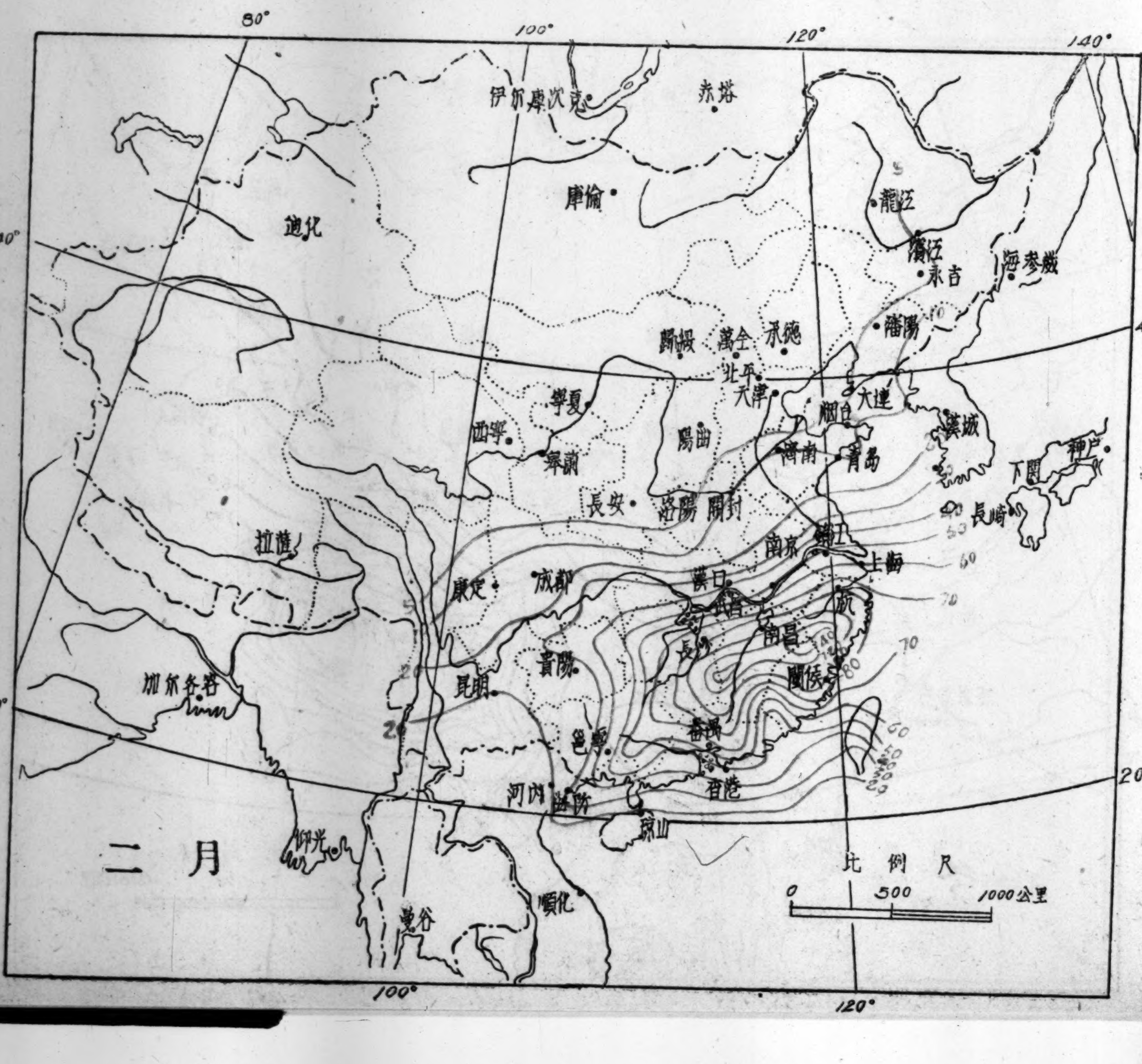


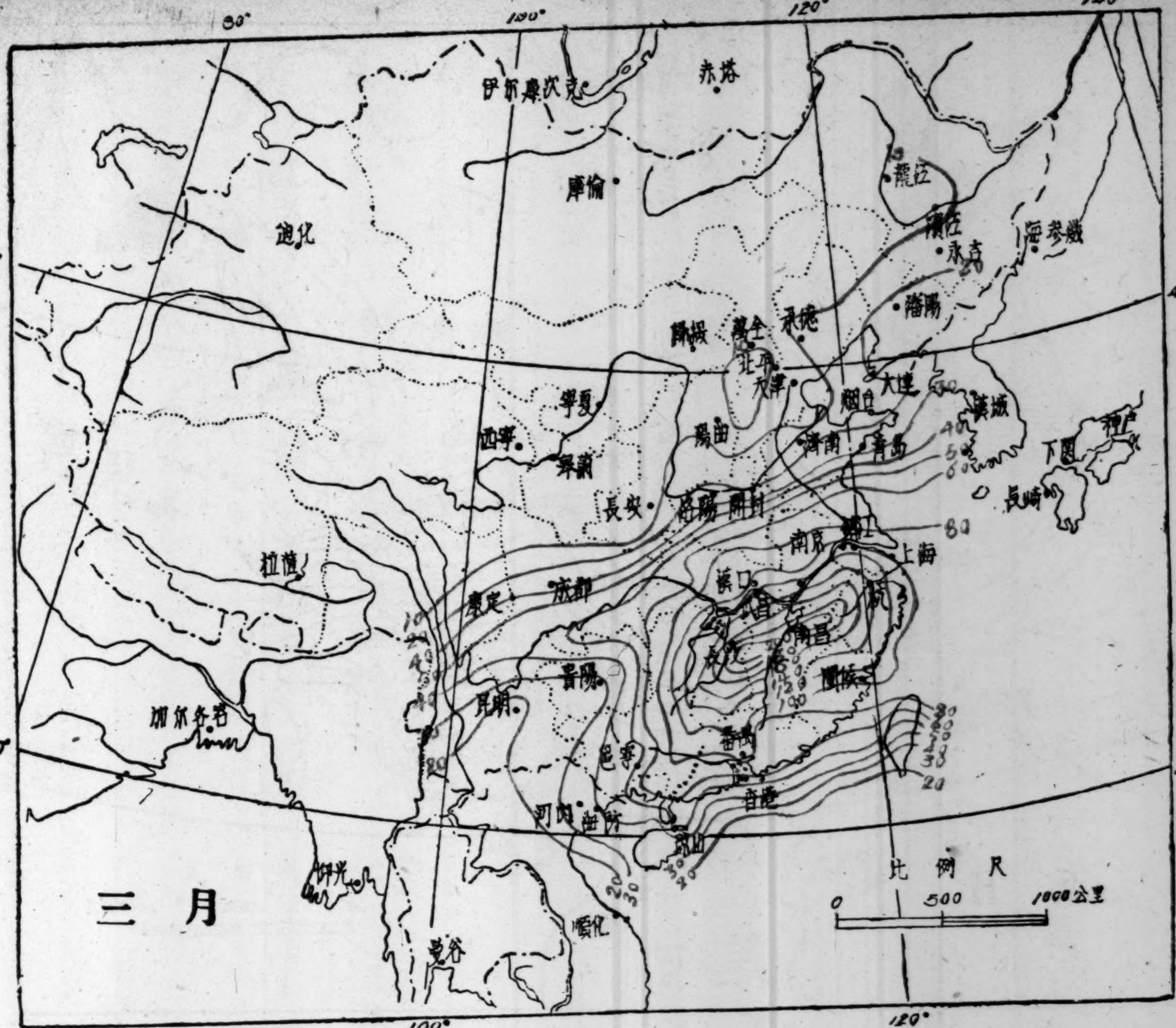
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
永吉
海參崴
瀋陽
萬全
承德
北平
天津
大連
寧夏
西寧
皋蘭
陽曲
濟南
青島
下関
長崎
長安
洛陽
開封
南京
上海
拉薩
康定
成都
漢口
南昌
貴陽
昆明
加尔各答
香港
河內
海防
仰光
曼谷
順化
比例尺
0 500 1000公里
秋

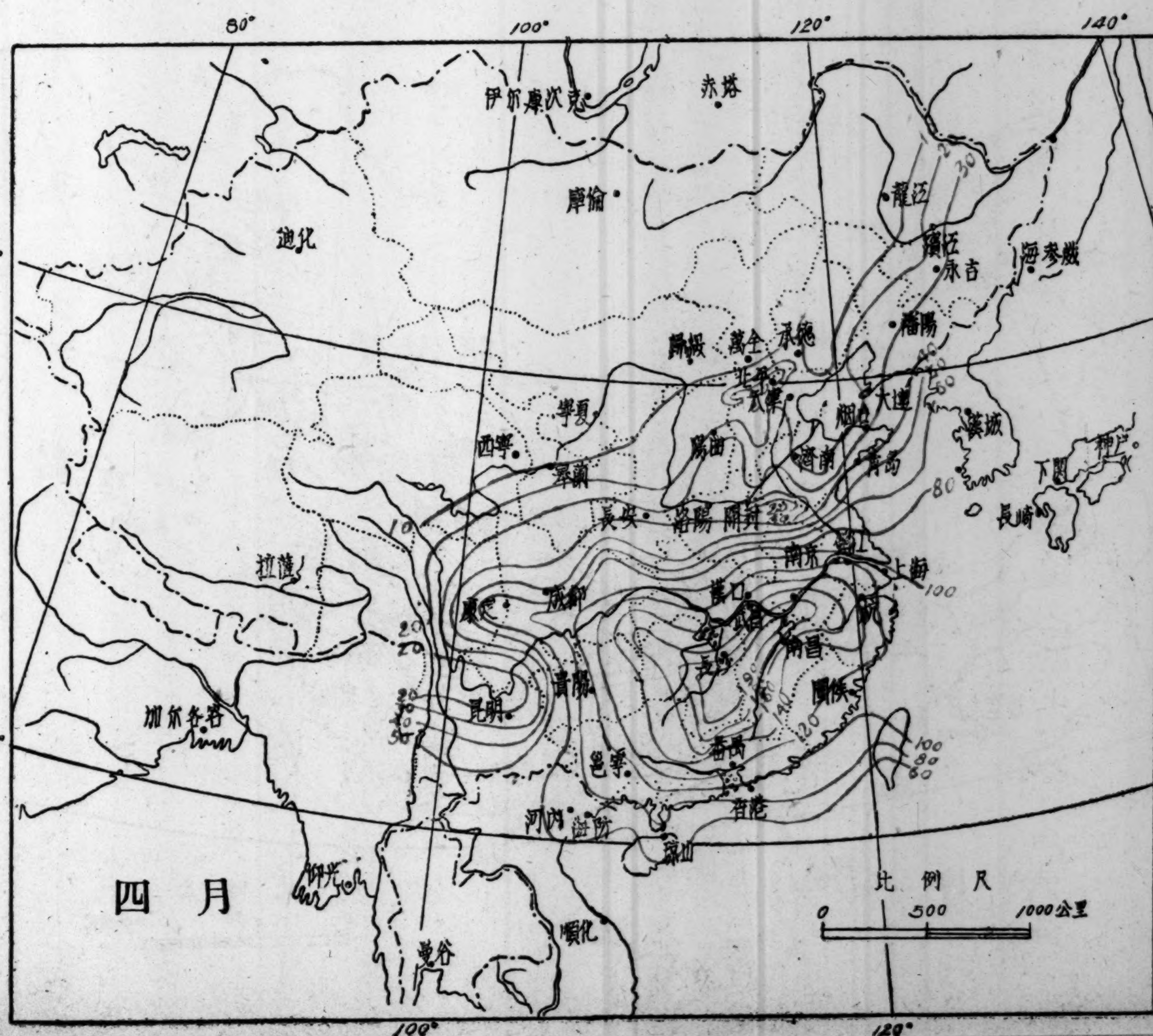


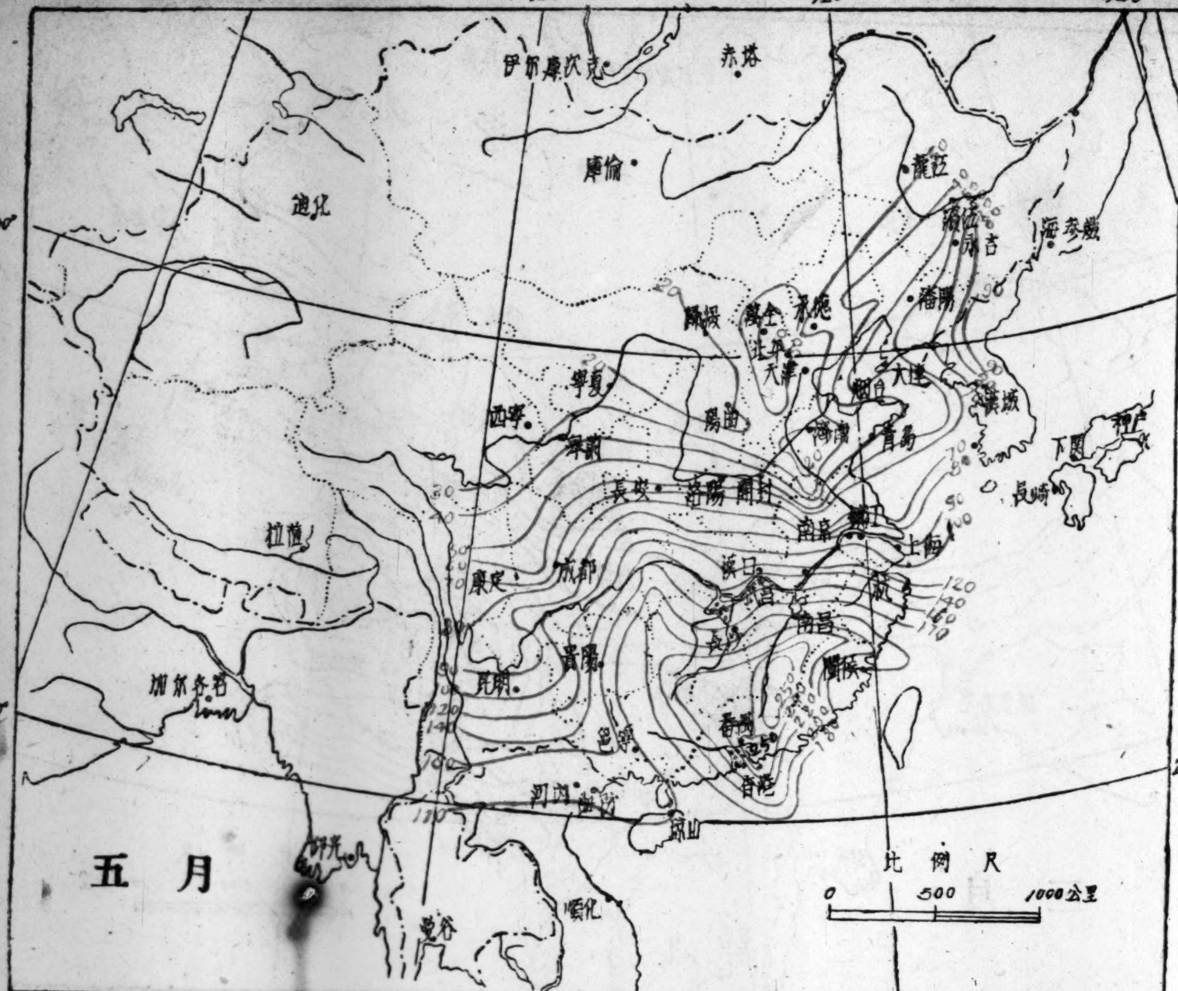
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
永吉
海參崴
瀋陽
萬全
承德
北平
天津
大連
寧夏
西寧
皋蘭
陽曲
濟南
青島
下関
長崎
長安
洛陽
開封
南京
拉薩
康定
成都
漢口
南昌
貴陽
昆明
加尔各答
香港
河內
海防
仰光
曼谷
順化
比例尺
0 500 1000公里
冬

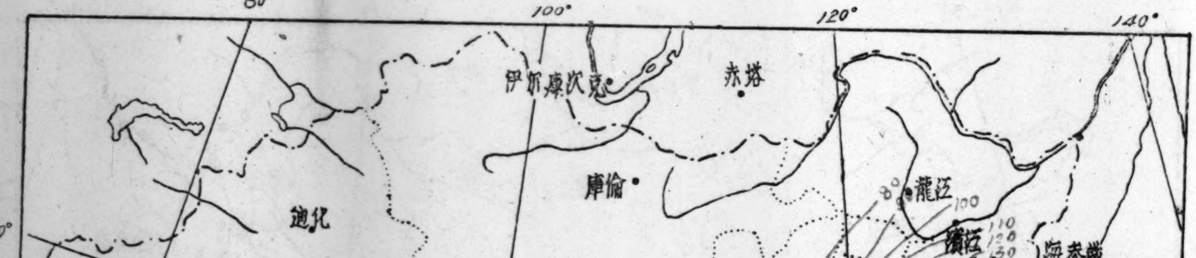

伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海参崴
瀋陽
歸綏
萬全
承德
北平
天津
大連
烟台
漢城
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
青島
下關
神戶
長崎
長安
洛陽
開封
拉薩
鎮江
南京
上海
康定
成都
漢口
南昌
貴陽
閩侯
加尔各答
昆明
番禺
邕寧
香港
河内
瓊山
仰光
曼谷
順化
比例尺
0 500 1000公里
一月

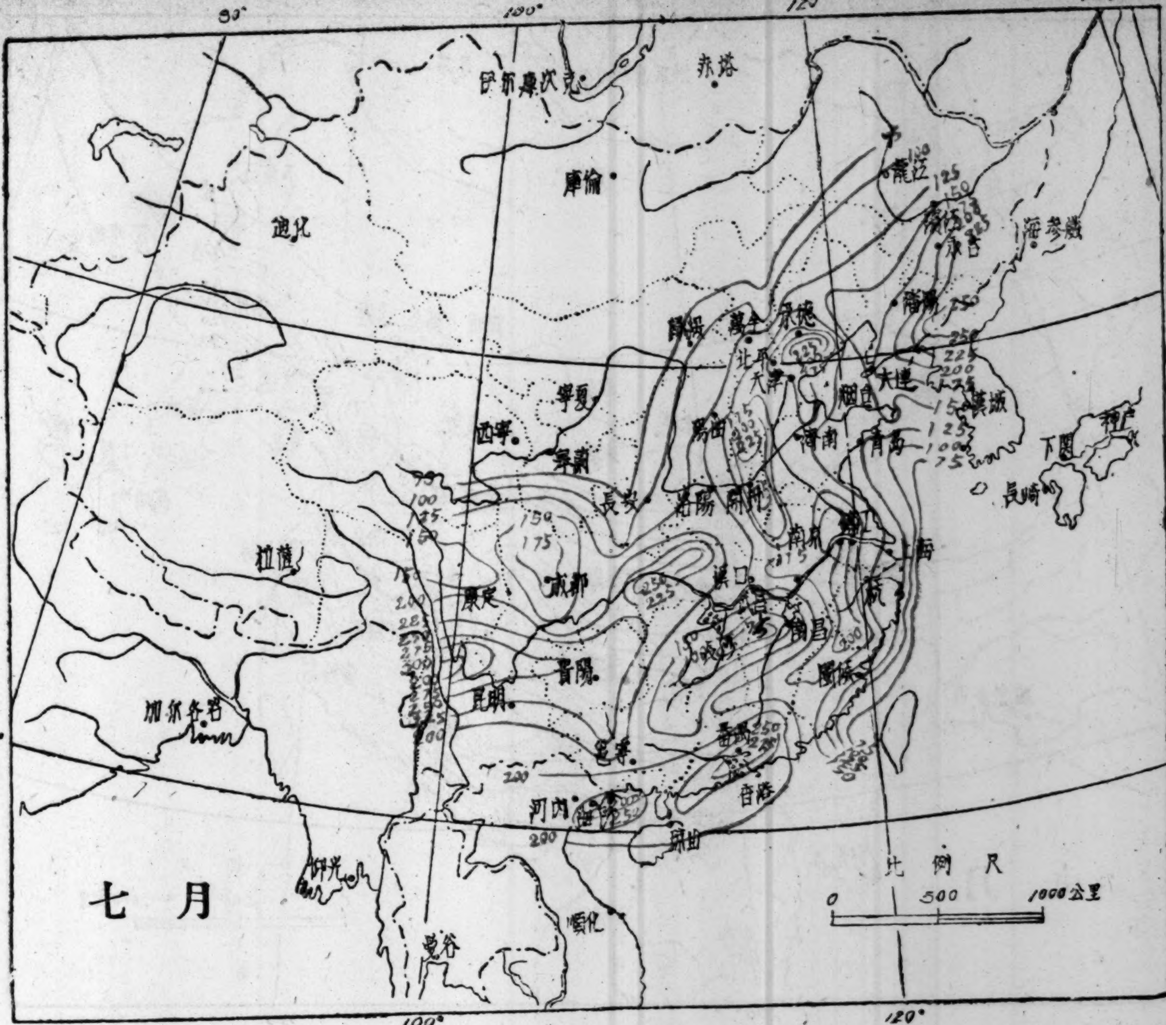

伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海参崴
瀋陽
歸綏
萬全
承德
北平
天津
大連
烟台
漢城
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
青島
下關
神戶
長崎
長安
洛陽
開封
拉薩
南京
鎮江
上海
康定
成都
漢口
南昌
貴陽
閩侯
加尔各答
昆明
番禺
邕寧
香港
河内
瓊山
仰光
曼谷
順化
比例尺
0 500 1000公里
二月


三 月
比 例 尺
0 500 1000公里
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
拉薩
加尔各答
仰光
曼谷
順化
河內
海防
瓊山
香港
昆明
貴陽
邕寧
成都
康定
西寧
寧夏
蘭州
長安
洛陽
開封
南京
上海
漢口
長沙
南昌
杭州
福州
歸綏
萬全
承德
北平
天津
濟南
青島
烟台
大連
瀋陽
長春
永吉
龍江
海參崴
漢城
下關
神戶
長崎

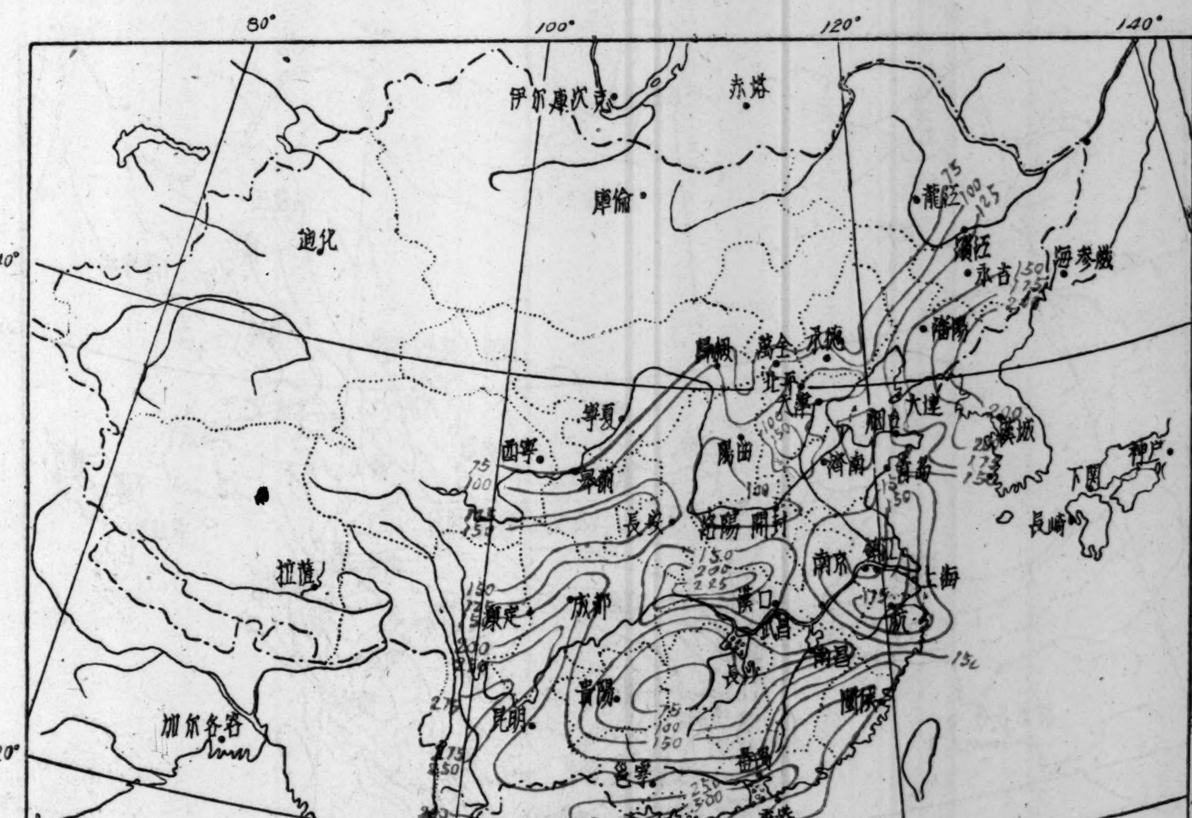

四 月
比 例 尺
0 500 1000公里
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
拉薩
加尔各答
仰光
曼谷
順化
河內
海防
瓊山
香港
昆明
貴陽
邕寧
成都
康定
西寧
寧夏
蘭州
長安
洛陽
開封
南京
上海
漢口
長沙
南昌
福州
歸綏
萬全
承德
北平
天津
濟南
青島
烟台
大連
瀋陽
長春
永吉
龍江
海參崴
漢城
下關
神戶
長崎


五 月
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海参崴
歸綏
萬全
承德
北平
天津
瀋陽
大連
寧夏
西寧
陽曲
濟南
青島
京城
蘭州
長安
洛陽
開封
南京
鎮江
上海
拉薩
康定
成都
漢口
長崎
下關
神戶
貴陽
南昌
昆明
閩侯
加尔各答
邕寧
番禺
香港
河內
海防
瓊山
仰光
曼谷
順化
比例尺
0
500
1000公里

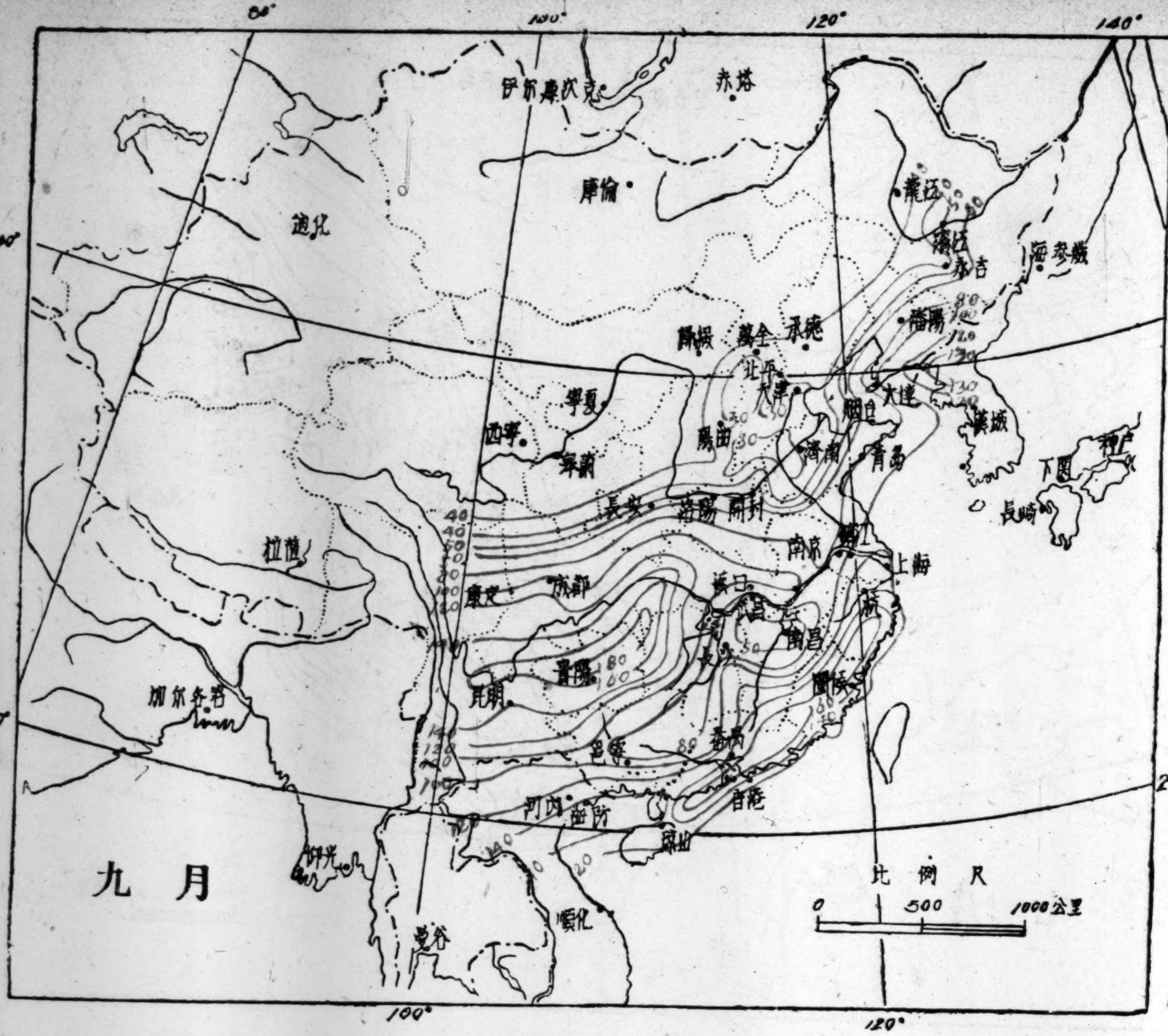

六 月
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海参崴
歸綏
萬全
承德
北平
天津
瀋陽
大連
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
青島
京城
長安
洛陽
開封
南京
鎮江
上海
拉薩
康定
成都
漢口
長崎
下關
神戶
貴陽
南昌
昆明
閩侯
加尔各答
邕寧
番禺
香港
河內
海防
瓊山
仰光
曼谷
順化
比例尺
0
500
1000公里

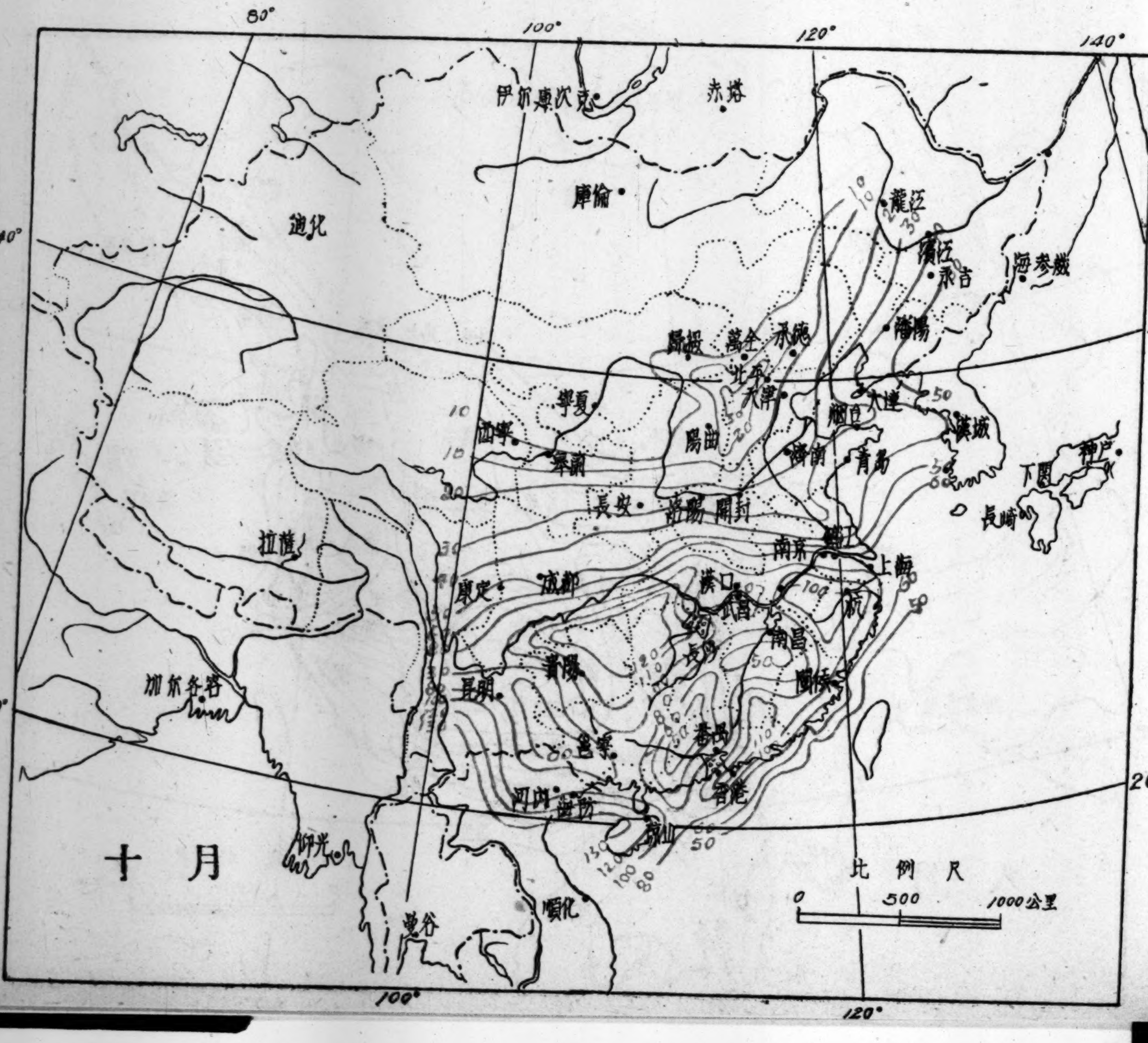

80°
100°
120°
140°
40°
20°
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
海参崴
瀋陽
歸綏
萬全
承德
北平
天津
大連
烟台
京城
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
青島
下關
神戶
長崎
長安
洛陽
開封
南京
上海
拉薩
成都
康定
漢口
杭
南昌
長沙
貴陽
福州
昆明
加尔各答
邕寧
香港
河內
仰光
曼谷
順化
比例尺
0
500
1000公里

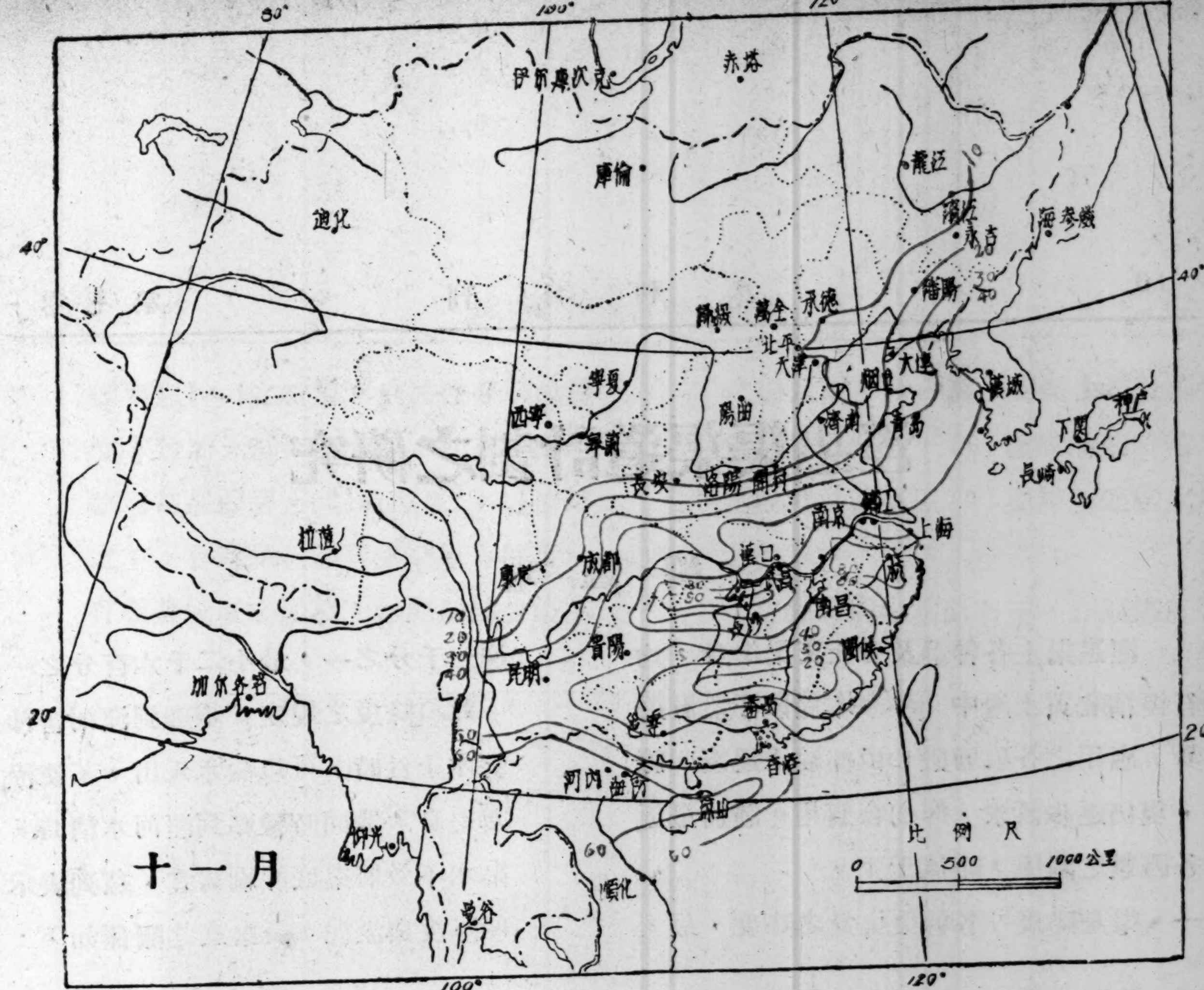
七 月


80°
100°
120°
140°
40°
20°
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海参崴
瀋陽
歸綏
萬全
承德
北平
天津
大連
烟台
京城
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
青島
下關
神戶
長崎
長安
洛陽
開封
南京
鎮江
上海
拉薩
成都
康定
漢口
杭
南昌
長沙
貴陽
福州
昆明
加尔各答
邕寧
香港
河內
瓊山
仰光
曼谷
順化
比例尺
0
500
1000公里

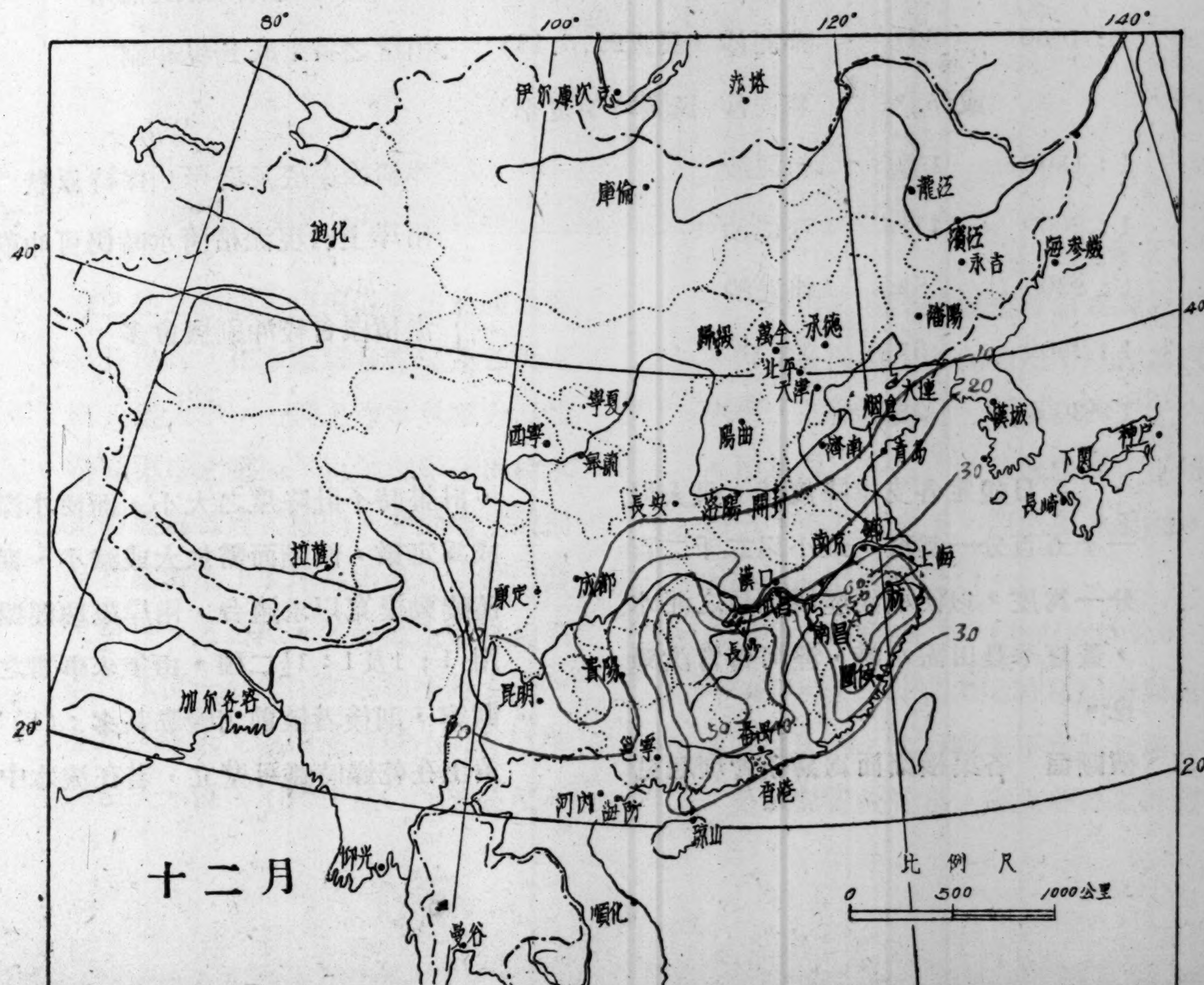
八 月


九月
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海参崴
瀋陽
歸綏
萬全
承德
北平
天津
大連
煙台
漢城
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
青島
神戶
下關
長崎
長安
洛陽
開封
南京
鎮江
上海
拉薩
康定
成都
漢口
武昌
杭
南昌
長沙
貴陽
福州
昆明
加尔各答
邕寧
香港
河內
廣州
瓊山
仰光
順化
曼谷
比例尺
0
500
1000公里
九月


十月
伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海参崴
歸綏
萬全
承德
瀋陽
北平
天津
大連
寧夏
煙台
漢城
西寧
蘭州
陽曲
濟南
青島
神戶
下關
長崎
長安
洛陽
開封
南京
鎮江
上海
拉薩
康定
成都
漢口
武昌
杭
南昌
長沙
貴陽
福州
昆明
加尔各答
邕寧
香港
河內
瓊山
仰光
曼谷
順化
比例尺
0
500
1000公里
十月


伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海參崴
瀋陽
歸綏
萬全
承德
北平
天津
大連
漢城
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
青島
神戶
下關
長崎
長安
洛陽
開封
南京
上海
拉薩
康定
成都
漢口
長沙
南昌
貴陽
昆明
福州
加尔各答
番禺
香港
河內
海防
瓊山
仰光
曼谷
順化
比例尺
0
500
1000公里

十一月


伊尔庫次克
赤塔
庫倫
迪化
龍江
濱江
永吉
海參崴
瀋陽
歸綏
萬全
承德
北平
天津
大連
漢城
寧夏
西寧
蘭州
陽曲
濟南
青島
神戶
下關
長崎
長安
洛陽
開封
南京
上海
拉薩
康定
成都
漢口
長沙
南昌
貴陽
昆明
福州
加尔各答
番禺
香港
河內
海防
瓊山
仰光
曼谷
順化
比例尺
0
500
1000公里

十二月

涇惠渠渠道計劃之研究

劉鍾瑞

涇惠渠上各幹渠及各大支渠渠身，均行經渭北黃土層中，年來本局關于設計渠身，應用之各項因數均由經驗上逐漸明瞭，現仍逐步研求，俾切合實用，謹將最近各因數之關係，略述于下。

一、渠身降度　各幹渠渠身之降度，最大達一千分之一，最小二千六百分之一，此項降度之規定，須顧到涇河含沙泥水下注時，可以輸水入田，不使淤塞渠身，並同時兼顧到涇河水清時，渠水不致將渠底冲刷爲宜，茲列表示明降度與淤泥，及渠底之關係如下：

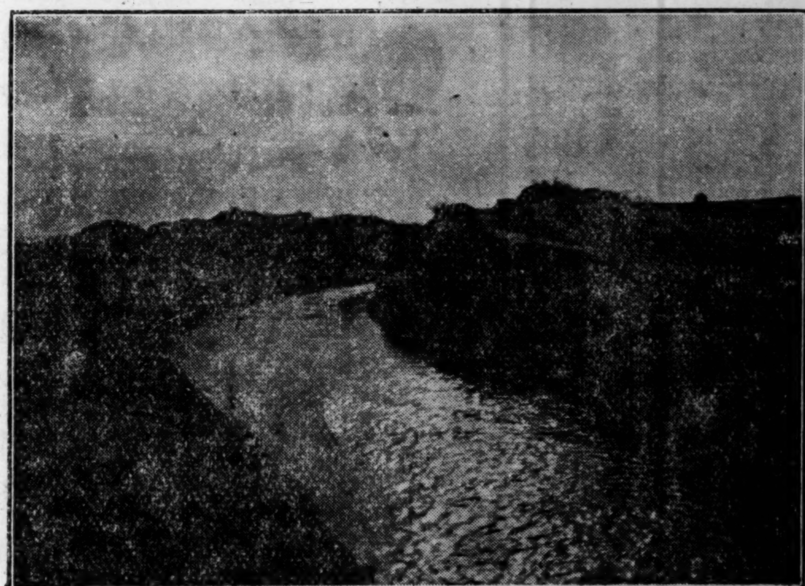
降度	涇河泥水不致淤渠之最大含沙百分數		涇河水清時渠底情形
1：1000	35%	細泥沙（民國22,5,18）	稍鬆之黃土底均現冲刷
	或25,%	粗泥沙（民國22年夏季）	
1：1500	15%	粗泥沙	水清後渠底及渠岸均保持原狀
1：2000	11%	粗泥沙	兩岸上偶現淤積清水時仍可冲刷
1：2200	8%	粗泥沙	淤積機會較冲刷機會多
1；2500	5%		（同上）
1　3000	2%		（同上）

近日規定各支渠降度時，最大以一千五百分一爲度，最小以二千二百分一爲度，以便引用涇河定量之泥水，蓋夏季農田需水時，涇河每當洪漲也。

二、橫斷面　各渠橫斷面爲易于管理起見，計畫時不計降度之大小，而使水深成爲定數，倘斷面需加大或減小，則僅變動渠寬以求適合，兩岸渠坡經擬用 1：1及1：$1\frac{1}{2}$二種。由年來事實之觀察，則後者較前者優點甚多：(1)黃土在乾燥時雖可壁立，若在流水中

僅與以1：1之坡度，則往往亦刷成壁立，致將水流半徑減小，如南幹渠川劉家爲最顯著。(2)坡岸在1：$1\frac{1}{2}$情形之下，有時細泥沙易於沿原有坡度，有敷着成層之淤積，如此則減少渠水之滲漏率不少，南一支渠上游此種情形，甚爲顯著，(3)護岸培補時較大之坡度易于施工(4)渠岸無連續崩圮之弊。

堤頂高出水面若干，亦頗堪研究



行徑黃土原中之涇惠渠南幹渠

據已往之經驗，堤頂僅高出最高水面半公尺時，在本區域各幹渠及各大支渠均嫌太小，一則土岸本身壓力不能帮助渠岸之堅固，再則渠岸在供給水量時最易爲農民掘開。今則規定通則，在總幹渠上渠岸高出最高水位一公尺至一、五公尺。各幹渠上渠岸均須高出水位一公尺，並限制不能少于一公尺，各大支渠因流量較小所有渠岸高出大水位，不得少於〇、五公尺。

堤頂之寬度雖以適可而止爲原則，但在各渠道上，如利用渠岸作爲汽車路，亦較爲得計，並須在興工之先，預爲籌思爲宜，而最低限度，不得在一、五公尺之下，俾免渠水滲漏，或渠岸冲陷而致決口。

三，黃土渠之粗糙率"n" Coefficient of Roughness　計畫土渠時粗糙率與流速爲反比例，故粗糙率不宜假設過小，免致影響流量也。每次各渠之計畫

"n" 均假定爲 0.0275.據年來渠道實測結果，上數微嫌過大，平均"n" 在渠岸平直時可小至0.0225最大不過0.0270. 取多數平均"n" 約爲 0.025易切實用也。

四、渠身流速　水流含沙在渠道中是否淤塡，與渠身流速有直接關係，各渠道在計畫時，均按闞得氏含沙公式規定，惟涇河含沙，尙少分析，故含沙與流速之結論，尙未明瞭。據向來之經歷，曾規定流速，至大不得過每秒一公尺，最小不得過每秒〇、七公尺，以便輸送含沙泥水，免致淤積，並可防止水下蘆草生長致礙渠道也，其渠身有超過上項流速時，則加添護底，及護岸工程，以資保護。

五、涇河之含沙量　涇河源出甘寧，行經最厚之黃土原中，故每屆上游降雨，河水立見混濁，每年在十月之後，四月之前，河水含沙量尙少變化，至四月後五月間『麥黃水』時期，涇河挾沙量，每大至32%惟沙粒極細，作紅色，沉澱時需七小時以上，故此種泥沙，雖含沙量甚大，即令水流渠中，亦甚少淤塡，又兼沙性極肥，有益于農田不少，蓋上游山坡山溝中，冬春經過風化之腐植物，一遇細雨，輒順流而下，故沙粒細而沙質肥也，五月之後，水流漸清，夏季暴雨時行則含沙固亦逐日有別，然仍可分爲灰色細沙，紅細沙，及大沙三種，上兩項細沙，含沙量在15%以下時，仍可應用於灌漑，若河水含有大粒粗沙時，雖在5%河水亦難應用矣，其他關于涇河之沙量，因與本文無甚關係故從略。

六、渠道之選擇　選擇渠道，當以地形之情形爲轉移，而渠道之安全，及農民用水之便利，雙方必須顧及，欲求渠道之安全，自以水行地中爲原則，而農田之灌漑，則須將渠水抬高，方稱便利，兩者相因實具相反之性質，但爲灌漑便利計，不妨將渠身升高，另築多量之跌水，以平衡水面，較爲方便，橫過渠身之洩水工程，亦須處處留意，塡築渠身，必須兩岸絕對不漏水方可保安全，每屆渠成，尤須全渠重加檢查，俾免疏虞，全渠之是否適用，實基于塡方工程，及涵洞工程之得失，零星修補無關大體也。

武錫電力灌溉區需水量之情形

叢　永　文

吾國水文資料缺乏之情形，本刊四卷一，二期顧君言之綦詳。規劃水利工程者，常苦無相當之記載，作爲根據。於是計劃之張本，不出之於假借，即出之於估計。更乏相當之安全係數，爲之調劑。故規劃結果，大率偏重於不經濟之方面，然亦間有偏重於不安全之方面者。就著者記憶所及，民國十二，三年間，天津改建省公署前之鐵橋時，建築期內，白河水位陡增，超出記載中之最高紀錄，不得不臨時變更計劃，增高橋面，以資補救，斯即屬於不安全方面之一例也。就前者而論，損失動輒鉅萬，即以後者而言，效力亦有減色，均失規劃工程者之原意。近十餘年來，國內水利界有識之士。深知水文資料之重要，急起直追，從事徵集。而各地水利機關，此倡彼隨，日趨普遍。如將來全國統一之水利機關，進而從事規定劃一辦法，作爲採集之標準。再俟徵集之後，加以充分研究。整理，而後公佈之，則庶乎爲我國水利界之一曙光也。

單就灌溉工程計劃而論，其有待於水文資料爲張本者，種類至多。如雨量，蒸發量，附近河流之水位，流量，土壤滲透量以及農作物之需水量等，均須一一顧及，然後方能着手。而各種資料間之關係，又復因果相連，至爲密切，更須詳加研究。前列數種，尙爲各地水利機關所注意，均漸分別記載，而後列二種，至今仍付闕如。規劃灌溉工程者，對需水量一項。亦往往估計其需水深度。然後復以該項農作物生長期間之日數，平均分配之，以求其每日之需水量，估計之數，旣失所依據，更從而削足就履，其與實際情形，相去益遠，計劃結果，往往難企適用。深願各地水利機關，能同時注意及之。

武錫區辦事處，辦理電力戽水，已越十載，區域之廣，已逾五萬餘畝，實際電戽水量記載，僅及六年，且其記載係根據用電度數及時間計算，間接出之，爲時未久，價値有限。然實際記載之戽水水量，對於設計時，較之需水量，雨量，以及蒸發量尤爲直接。加之徵集區域廣大，較以一處之記載又爲準確。故敢公之，以供參考。

武錫區歷年灌漑水量統計表

年度	田畝數	電度數	總計灌漑水量（美加侖）	每畝灌漑水量（美加侖）	附註
17	42,884.87	429,260	2,380,110.285	55500	
18	38,884.87	564,930	3,130,232,035	80500	最大數
19	49,033.69	457,070	2,593,882,201	52900	
20	46,333.69	365,415	2,015,515,515	43500	最小數
21	45,796.28	652,812	3,583,879,484	78257	
22	46,173.78	548,737	3,075,173,748	66600	
平均數				62876	

江南一帶晚稻，多係六月中旬蒔秧，斯時戽水開始，十月中旬收稻，戽水之期方始結束。共歷一百二十日。每月需水之情形，亦有參差，茲就二十一年逐月之記載，列表如下，藉此可略知各月需水量分配之情形。

武錫處二十一年灌漑水量逐月情形表

月份	每畝需水量（美加侖）	百分率	武進雨量	無錫雨量
6	11,267	14.4	104.9	未記
7	30,080	38.5	39.1	未記
8	22,200	28.4	139.3	132.2
9	7,380	9.4	62.7	37.0
10	7,330	9.3	7.1	7.8
共計	78,257	100	8.3	5.6

值此農村經濟危迫之秋，復興問題朝野一致。即各地水利機關，理想中之工程費用，均甚浩大。如一一舉辦，經濟多無着落，咸注意附帶籌劃墾殖，以資挹注。故農事建設，將來必日趨繁衍，致灌溉費用，約佔農業生產費用，十之二、三以至四，五，故灌溉事業幾成爲農事經濟之重心。農人智識淺陋，未能自動改良。農民經濟有限，亦未敢貿然投資試驗。而各地農產物品及其相關之水文資料，亦復隨地而異。工作複雜，責任重大，自在意中，捨吾水利界同人，起而任之，又誰能與爲助。故著者於發表武錫電力灌溉需水量情形之前後，略貢蒭蕘焉。

蓄水庫簡易計算法

許元瀚

第一節 緒言

蓄水爲水利工程習見之問題，但如水庫之地位，堰壩之所在及堰壩建築方法之決定，皆需經極繁重之調查測量及研究，而後能決定，其所費於時日與經費者甚鉅，是篇所述,係根據 R. A Sutherland 原著 "Some Aspects of Water Conservation"一文載 Proceedings of Am. Soc. of C. E. October, 1930. 者重行編製而成,其原文爲英尺制，概易以公尺制，而原文僅列公式之來源，此文則復附以直線計算圖(Nomograph)之繪製方法，以期明瞭，讀者得此，可於極短時間測知某一水庫之容量，面積，及某種堰壩之建築經費（假定已知水庫應有之容量）或比較某數處水庫而決定其經濟的價值也。

茲篇用以作圖之公式計有五式：

壩基剖面面積與高度之關係 $A = C_A h^n$ ……（1）

水庫容量（Reservoir Capacity）與水深 $W = C_w h_1^m$ ……（2）

水庫面積（Submerged area）與水深 $S = mC_w h_1^{m-1}$ ……（3）

重量壩（Gravity dam）體積 $V_g = \frac{C_A K_g H^{n+1}}{N+1}$ ……（4）

定角拱壩（Constant angle arch dam）體積 $V_{ca} = \frac{.034 C_A^2 H^{2n}}{f}$ ……（5）

其中 a ＝相當于h高度之壩基剖面面積

H_1 h ＝壩之高度

h_1＝堰壩處之水深

W＝相當于h_1時水庫之容量

S＝相當于h_1時水庫之面積

V_g ＝重量壩之體積

V_{CA}＝定角拱壩之體積

$K_1 K_g K_r$ ＝堰壩兩面波度之和；g指重量壩之三角形剖面者，r指梯形剖面者。

f＝『圓柱應力』(cylinder stress) 用于計畫拱壩

C_A, $C_{wn,m}$ 皆爲常數

其次，文中引用除上列者外尚有

∅＝拱壩含容之中心角

R_1＝定角拱壩頂部弧半徑　　R_2＝定角拱壩底部弧半徑

玆逐一分述於次節

第二節　公式之推演

壩基剖面面積與高度——公式(1)

高氏 Koechlin * 嘗謂河床在安定狀態中，其剖面爲一種正弦曲綫形，視河流之坡度，與其地質，地形等情形而定，此種剖面，可謂標準剖面。在山峽間適宜于建築堰壩之處，常能遇之。

正弦曲線與基線間之面積約爲高之⅔乘方倍數，蘇氏 Sutherland 由正弦曲線算出其指數約爲1.51，而由三十五已成之壩基算得1.54，總之如以高度及其相當剖面面積在對數分格紙上表示相互間之關係，可得一直綫，故二者可以公式(1)表明之所謂基地面積方程 Site area equation 也

爲地形地層等等所限，壩基所在之處，其剖面不定能完全近似于正弦曲綫，而其他之狀況，當然影響于壩堰種類之選擇。基地地形狀況，大約可分爲下列之三種

(1)底部甚狹而上部特寬

(2)V字形

(3)U字形

第一種甚少遇見，其次亦不普通，惟第三種則較多。在山峽間者其剖面大都近似于拋物曲線，是以如令 l 爲其長度則與其高可以下式表明之　$l=Dh^V$ ……（6）

其中D與 V 爲常數。此曲線之形狀視V而定，即在上述之三種地形中第一類V大于1，其次V等于1，第三種則V小于1，而在同一類中同高度處之寬則視D之值而定。

如在一剖面中，由量得之 l, h 而定(6)式之 D與 V，則不甚準確，以天然地面之不規則不能如想像之平易也。

如果將(6)式依h而求其積分，則

$$A=\int l\,dh=\int Dh^V dh=\frac{P}{V+1}h^{V+1}$$

* Mechauisme de l' Eau by Rane' Koechlin, Vol. 1, 1924, P101,

即(1)式$a=C_Ah^n$也

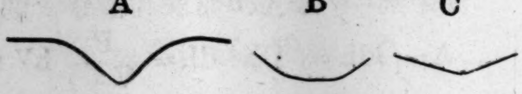
本文著者蘇氏曾就五十餘之堰壩計算之，證明(1)式所得與實際相差甚少，初不因地面之不平易而減其價值。

如堰壩爲弧形其基地剖面不能以一單獨之直向剖面概括之，以弧形非定著於一處，故其高點之基地剖面，指相當于此高點之弧，其配弦所在處之直向剖面，惟如兩旁地形之同高線近於平行，則一直向剖面即足以代替之矣

水庫容量與水深——公式(2)

河流經過地域，情形各異。由其縱剖面言之，有時一瀉千里，有時平坦無極，似無規律之可循，惟試縮小比尺觀之，將見任何河流，其縱剖面悉爲近似于拋物線之曲線所形成，雖有時在特異處所，爲崗陵所限阻，特然隆起，可視爲各別之拋物曲線所聯成，而在此等處所以上地域，則爲天然之瀦水池，而亦即堰壩之適當基地之所在。

水庫可分爲山峽類 gorge type(A)山地類 hill type(B)麓丘類 foothill type (C)及湖沼類 lake type 之四種



圖一

胥視其地形而定，而湖沼類則爲特種而能存在于任何高度。

河流爲堰壩所阻，因而不流，或流而不暢，河水因之留存于水庫。其所存水量相當于壩之某高度是謂水庫之容量

蘇氏Snther land曾用對數格紙畫出若干水庫之水深與其容量之關係，見其可以直線表明故二者可以下式表明之

$$W=C_wh_1^m \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

其中W爲容量，h爲水深，C_w與m均爲常數

如在對數格紙上一水庫之水深（如令爲直向）與其相當之容量(橫向)用一點表明之，不同之諸點以直線經過其平均位置，此直線之坡度即m之值而常數C_w之值，可用在此直線上相當于10公尺深度之容量以下式定之

$$\log C_w=\log W_{10}-m$$

而水庫之種類亦即依m之值而區分之

水庫	m之值
湖沼類	1.0至1.5
麓丘類	1.5至2.5
山地類	2.5至3.5
山峽類	3.5至4.5

m之值亦即深度之最大數與其平均數之比，所謂平均數者水庫最大水面除水庫最大容量之商也。

同一河流上下游有多數之水庫者，稍加研察，可知m之值將為h之函數，觀于Buller, Stanley, Borarado 諸河而益信，即在上游，其m之值恒較下游者為高，至於同類之水庫中，其 C_m 之值則常依其容受面積而定。

m之值與水庫之蒸發量頗有關係，m之值大者，其蒸發量亦高，因之水之損失亦巨，是以在乾燥時期而欲長期瀦水者，以m之低值者為宜。

方程式(2)可以『直線計算圖』代之，如後附之第六圖，其邊尺為高度與容量，中間為m與 C_w 之值。

如果一水庫之m與 C_w 已算得，則在此種圖上可得一相當之定點，此定點為該水庫所特有，即以此為支點，任何直線經過此點割高度線與容量線，即同時表相配之二量也。

此種點之存在可定壩之良窳，一般言之，點之在上部者為佳，在下者為劣，惟此處所謂優劣，完全為物理的，而與壩之價值與價格固完全無關聯也。

水庫面積與水深——公式(3)

方程式(2)如依變數h而求其微分得面積(S)$=\frac{d}{ah}W=mC_wh_1^{m-1}$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots(3)$$

此式即所以表水庫面積與堰壩處水深之關係。在一定之水深由此式算出之面積與實際之面積比較之當知其精確度不如(2)式，惟為求 C_w 與m計，由三數之高度與面積計算之，已足精確，

後附第七圖卽此式之『直線計算圖』在水庫初步計畫用以決定水庫能否採用于此特定處所則尚稱利便云。

壩之體積——公式(4)與(5)

如上所述，多數堰壩基地之廣袤及剖面之面積，既可以簡略之公式表明之，則在此等處所能建築或已建築之堰壩，其體積似亦能以算式求得之。

(甲)重量壩：重量壩之剖面在昔為Raukine, Krantz, Harlacher,諸氏所主張之曲面形已為Atcherley所排斥，是以輓近重量壩之切面已偏重于三角形

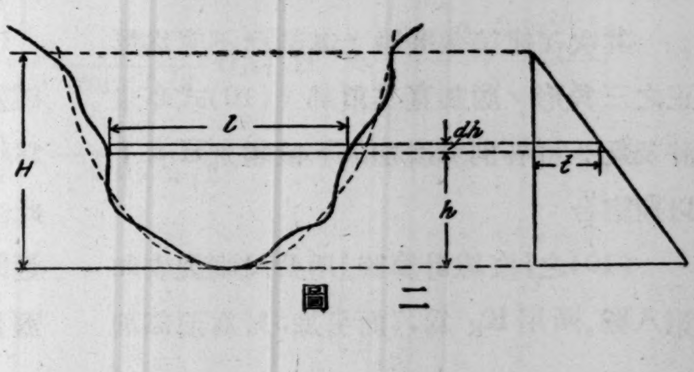


圖　二

如圖所示實綫爲實際地形，虛線爲理想的剖面

如將公式（1）依h而微分之

$$l=\frac{d}{dh}a=nC_Ah^{n-1} \quad \cdots\cdots (7)$$

如圖二，其切面爲三角形

$$t=K_g\,(H-h) \quad \cdots\cdots (8)$$

其中K_g 爲斜面之坡度通常約.7至.8，則dh高之微分體積應爲

$$dV=l\,t\,d\,h=nC_Ah^{n-1}\cdot K_g\,(H-h)dh$$

$$=nC_AK_g\,(Hh^{n-1}-h^n)\,dh \quad \cdots\cdots (9)$$

求其積分

$$Vg=\int_0^H n\,C_AK_g\,(Hh^{n-1}-h^n)\,dh=nC_AK_g\left(H\frac{h^N}{N}-\frac{h^{n+1}}{N+1}\right)_{h=o}^{h=H}$$

$$=nC_AK_g\left(H\cdot\frac{H^n}{n}-\frac{H^{n+1}}{n+1}\right)=\frac{C_AK_g\,H^{n+1}}{n+1} \quad \cdots\cdots (10)$$

此式之積原完全基於理想的剖面形而計算之，與實際應不盡脗合，惟如第五圖製成精確，C_A與n之值正確，則由(10)式算出之值與實際者將無大差異

堰壩應築于岩石上，則壩之底部多少應有一部深入地面，而(10)式則未常包含此項，苟稍加高H之值，其結果能得近確之數

其次在建築堰壩時，其剖面不能爲眞正之三角形，應加寬其頂部，(10)式亦未計及此，可各別算出加入，或增加H若干以期脗合

(10)之『直線計算圖』用公尺制製成如第八圖，所用K_g 爲.7而另加5%爲頂部加寬之部份（由經驗而得之平均數），由此圖所得之 V_g 與由(10)式可差至百分之二。

如果C_A與n之值眞確可靠，則由(10)式或第八圖所得重量壩體積之數量與實際者將無大差異，惟如壩身過高，或計畫時應計及大量之『上壓力』(Upper lift)者，則應有初步簡單計畫以求正確 K_g 值之必要，而由圖中以相當比例以求其積。

作者之意非謂公式所視可示爲量之正確數，工程師亦不能採用此近似方法而視爲有何等之精確度，要之爲初步研究，則此法良佳，以苟用此圖，則刹那間可得其近似數量，而尋常任何簡易計算方法，皆需要較長久之時間也，

（乙）梯形壩：土壩或亂石壩，其剖面通常爲梯形，或另加『邊道』(berm)，或其坡度由頂至底有時有變易者亦可用相當之梯形以求其積，即在重量壩有時亦採用梯形切面者•此等切面可分爲兩部，一部

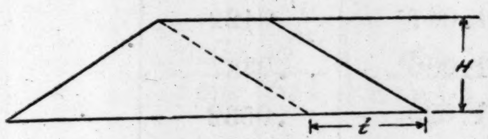


圖　三

爲三角形其相當之積可由(10)式得之（以 K_R 代 K_g ），其第二部分其切面爲平行四邊形，其積可用相當于H之基地面積〔公式(1)〕乘以t，是以全部之積應爲

$$V_R = C_A\left(\frac{K_R H^{n+1}}{n+1} + tH^n\right) \cdots (11)$$

（丙）拱壩（Plain anch dam）：向水方面直立而用圓柱應力公式（Cylinderformula）以求平均之圓柱應力者，其剖面應三爲角形其背水面之坡度爲均勻的而爲

$$K_A = \frac{t}{H} = \frac{PR_u}{Hf} = \frac{1}{10}\,\frac{R_u}{f} \cdots (12)$$

此類壩之體積可以 K_A 代 K_g 由重量壩體積之(10)式算出，而另乘以彎度之因數 $\left(\frac{\varnothing}{2\sin\varnothing/2}\right.$，即弧與弦之比例，可另作圖應用$\left.\right)$，惟此處雖謂拱壩之積可由(10)式算得，勿謂其積與 C_A 或高度h之(n+1)次乘方成比例而依之而變也•

或不用坡度而用頂部中心角用下之公式計算其積，令 $\varnothing_u$ 爲頂部弧之中心角則

$$R_u = \frac{1}{2}\ \mathrm{Cosec}\frac{\varnothing_u}{2}\,l = \frac{1}{2}\ \mathrm{Cosec}\frac{\varnothing_u}{2}\,nC_A H^{n-1}\ \text{（由7式）} \cdots\cdots (13)$$

以之代入(12)更以所得代入(10)另乘以彎度因數 $\frac{\varnothing}{2\mathrm{Sin}\varnothing/2}$ 則

$$V_A = \frac{1}{10}\cdot\frac{1}{2}\ \mathrm{Cosec}\frac{\varnothing_u}{2}\,nC_A H^{n-1}\cdot\frac{C_A H^{n+1}}{n+1}\cdot\frac{\varnothing_u}{2\sin\frac{\varnothing_u}{2}}$$

$$= \frac{.05\ \mathrm{Cosec}\frac{\varnothing_u}{2}\left(\frac{n}{n+1}\right)}{f}\cdot\frac{\varnothing}{2\sin\varnothing/2}\,C_A^2\,H^{2n} = \frac{T_A\,C_A^2\,H^{2n}}{F} \cdots (14)$$

T_A 等於 $.05\mathrm{Cosec}\frac{\varnothing_u}{2}\left(\frac{n}{n+1}\right)\cdot\frac{\varnothing_u}{2\sin\varnothing_u/2}$ 依n與∅而變，不同之n與∅計算 T_A 之值則如下表

頂部中心角 (Crest angle)	n	$\frac{\varnothing}{2\sin\varnothing/2}$	T_A
120°	2.0	1.048	.0304
	1.6	1.064	.0378
	1.2	1˙122	.0353
100°	2.0	1.036	.0451
	1.6	1.047	.0422
	1.2	1.086	.0387
80°	2.0	1.025	.0532
	1.6	1.032	.0494
	1.2	1.054	.C447
60°	2.0	1.014	.0676
	1.6	1.018	.0626
	1.2	1.029	.0561

(丁)定心角拱壩 (Constant angle arch dam)：

向水方面之弧度半徑由上而下逐漸平均改變，并假定其『圓柱應力』及其中心角由上至下一律 (Uniform) ，雖實際不如此而要之其平均數値足以代替眞正值。

圓柱應力旣上下相同，如令在h高處之厚爲t，則

$$t=\frac{1}{10}\cdot\frac{R_h}{t}(H-h)\cdots\cdots(15)$$

其中　$R_h=R_2+\frac{h}{H}(R_1\ R_2)\cdots\cdots(16)$

以 16)之R_h代入(15)

$$t=\frac{1}{10}\ \frac{H-h}{f}\left(R_2+\frac{h}{H}(R_1\text{-}R_2)\right)\cdots\cdots(17)$$

弧之長度爲$\frac{nC_A\ h^{n-1}\varnothing}{2\sin\ \varnothing/2}$，則在h處之微分體積爲

$$dV=\frac{1}{10}\cdot\frac{nC_A\ \varnothing h^{n-1}(H-h)}{2f\ \sin\ \varnothing/2}\left(R_2+\frac{h}{H}(R_1-R_2)\right)dh\cdots\cdots(18)$$

在h=O及h=H之二限，求其積分

$$V_{ca}=\int_0^H \frac{.05C_A\varnothing^n}{f\sin\varnothing/2}h^{n-1}(H-h)\left[R_2+\frac{h}{H}(R_1-R_2)\right]dh$$

$$=\int_0^H \frac{.05C_A\varnothing^n}{f\sin\varnothing/2}\left[HR_2h^{n-1}+(R_1-2R_2)h^n-\frac{R_1-R_2}{H}h^{n+1}\right]dh$$

$$=\frac{.05C_A\varnothing^n}{f\sin\varnothing/2}\left[HR_2\frac{h^n}{n}+(R_1-2R_2)\frac{h^{n+1}}{n+1}-\frac{R_1-R_2}{H}\frac{h^{n+2}}{n+2}\right]_{h=0}^{h=H}$$

$$=\frac{.05C_A\varnothing^n}{f\sin\varnothing/2}\left[\frac{nR_1+2R_2}{n(n+1)(n+2)}\right]H^{n+1}\cdots\cdots\cdots\cdots(19)$$

由頂至底其含容中心角爲一定，最經濟爲133°惟即相差亦不致影響于其體積。普通則自110°至120°

于19)式中令 $\frac{0.5\varnothing}{\sin\varnothing/2}\left[\frac{nR_1+2R_2}{n(n+1)(n+2)}\right]=T\times$跨度 (span)

$$=T\times nC_AH^{n-1}$$

則(19)式變爲 $V_{ca}=\frac{T_n{}^2C_A{}^2H^{2n}}{f}=\frac{TCAC_A{}^2H^{2n}}{f}\cdots\cdots\cdots\cdots(20)$

爲實際運算計T_{ca}可令等于.034則(20)變爲

$$V_{ca}=\frac{.034C_A{}^2H^{2n}}{f}$$

f爲壩身每單位面積之應力，第九圖中f等於每平方公分 (Sq·Cm) 有20公斤(Kilogram) 之應力

第三節 直綫計算圖之繪製

(一)壩基斷面面積 $a=C_Ah^n$

其中 a＝壩基斷面面積以平方公尺計

h＝壩高以公尺計

C_A 與n＝常數

設有三平行綫，其距離爲 l 與 l^1，如下圖所示，假定其零點同在一直綫上如x_o y_o z_o，另有一齊綫 (Isopleth) 割此三綫于x_1 y_1 z_1。

令X_1 Y_1 Z_1爲三尺之讀數，A,B,C,爲三尺讀數之單位長度(Scale uenit)，即

$x=AX$；$y=BY$；$z=CZ$ 按相似三角形定理，

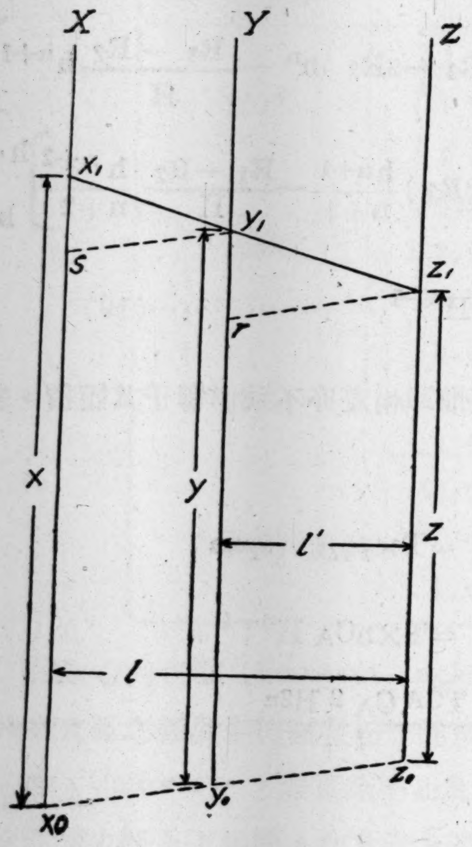


圖　四

$$x_1s:y_1s=y_1r:z_1r$$

即　$x_1s:y_1r=y_1s:z_1r=l-l^1:l^1$

亦即　$x-y:y-z=l-l^1:l^1$

$$(y-z)(l-l^1)=l^1(x-y)$$

或　$ly-l^1y-lz+l^1z=l^1x-l^1y$

$$z=\frac{l}{l-l^1}y-\frac{l^1}{l-l^1}x$$

即　$CZ=\frac{l}{l-l^1}BY-\frac{l^1}{l-l^1}AX,$

$$Z=\frac{l}{l-l^1}\cdot\frac{B}{C}Y-\frac{1}{l-l^1}\cdot\frac{A}{C}X$$

……………………………………(21)

已與方程　$a=C_A h^n$

或　$\log a=\log C_A+n\log h$……(22)

假令各尺以對數劃分令$\log a=Z$；$\log C_A=Y$；$\log h=X$

如(a)(b)相同應有$\frac{l}{l-l^1}\cdot\frac{B}{C}=1$與

$$\frac{l^1}{l-l^1}\cdot\frac{A}{C}=n$$

$\therefore B=\frac{CA}{nC-A}$；$l^1=\frac{ncl}{nc-A}$…(22)

今令外二尺之距，即l為12公分

a之數值由$50m^2$至$20000m^2$亦即自 $\log 50=1.698970$至$\log 20000=4.301030$，其『中間距值』(range) 為2.602060. 令C=8公分則Z尺之長度約為21公分弱

h之值由5m至150m亦即自$\log 5=0.698970$至$\log 150=2.176091$其『中間值』為1.477121. 如令a=12cm 則X尺之劃分與Z尺反向 (X尺由上而下，Z尺自下而上) 而全長為17.7cm。

以A,C之值代入(c)式則

$B=\frac{24}{2n+3}$；$l^1=\frac{24n}{2n+3}$…$(22)_2$

每一n值即有相當之B,l'而每一組之B,

l'可得—C_A之尺，　　茲列表如下

n	B	l^1	n	B	l^1	n	B	l^1
1.2	4.44 Cm	5.33 Cm	1.7	3.75 Cm	6.38 Cm	2.2	3.24 Cm	7.14 Cm
1.4	4.29 ,, ,,	5.57 ,, ,,	1.8	3.64 ,, ,,	6.55 ,, ,,	2.3	3.16 ,, ,,	7.26 ,, ,,
1.4	4.14 ,, ,,	5.79 ,, ,,	1.9	3.53 ,, ,,	6.71 ,, ,,	2.4	3.08 ,, ,,	7.38 ,, ,,
1.5	4.00 ,, ,,	6.00 ,, ,,	2.0	3.43 ,, ,,	6.86 ,, ,,	2.5	3.00 ,, ,,	7.50 ,, ,,
1.6	3.87 ,, ,,	6.19 ,, ,,	2.1	3.33 ,, ,,	7.00 ,, ,,			

又如在原方程式$a=C_A h^n$內令$h=1$則不論n爲何數，a與C_A相等，故在a尺取任何數與h尺上$h=1$之點相違，此綫交中間，任何C_A尺于一點，此點之C_A值必與a相等，第五圖即利用此理作成，較之用B,l之值各個畫出者似利便多矣

(二)水庫容量　$W=C_W h_1{}^m$ …(2)

其中　W＝水庫容量(resevour capacity)以立方公尺計

h_1＝在堰壩處水深以公尺計

C_W,m＝常數

(2)式兩端各取其對數

$$\log w=\log C_w+m\log h_1 \cdots (23)$$

與上節相同，令$\log w=Z$;$\log C_W=Y$;$\log h_1=X$各尺以對數劃分，如(23)與上節(21)式相同，應有

$$\frac{1}{l-l^1}\cdot\frac{B}{C}=l \text{ 與 } -\frac{1}{l-l^1}\cdot\frac{A}{C}=m$$

因之　$B=-\frac{CA}{mC-A}$；$l^1=\frac{mCl}{mC-A}(23)_1$

今令外二尺之距離，即l_1爲12公分

W之數值由四百萬立方公尺(4million cubic meters)至四十萬萬立方公尺(4000 million cubic meters)(如以百萬立方公尺爲單位則由4至4000)亦即由log4＝0.602060至log4000＝3.602060，其『中間距值』(range)爲3000000(以百萬立方公尺爲單位)如令C＝6cm即Z尺之劃分爲正向，亦即自下而上，而Z尺之長度爲18 Cm.

h_1之數值由5m至200m亦即自log5＝0.698970至log200＝2.301030其『中間距值』爲1.602060，令a＝—12 cm則X尺之劃分與Z尺反向，亦即自上而下而X尺之全長約爲19公分強。

將A,C之值代入$(23)_1$式則有

$$B=-\frac{12}{m+2}\quad l^1=\frac{12m}{m+2}\cdots\cdots$$

………………………………………(23)2

與上節相似，每一m之值即應有一組之B與l^1，亦即有一相當之C_w尺，列如下表

m	B	l^1	m	B	l^1	m	B	l^1
1.0	-4.00 Cm	4.00 C m	2.4	-2.73 Cm	6.55 C m	3.8	-2.07 Cm	7.86 C m
1.2	-3.75 „	4.50 „	2.6	-2.61 „	6.79 „	4.0	-2.00 „	8.01 „
1.4	-3.53 „	4.94 „	2.8	-2.50 „	7.00 „	4.2	-1.94 „	8.15 „
1.6	-3.33 „	5.33 „	3.0	-2.40 „	7.20 „	4.4	-1.88 „	8.27 „
1.8	-3.16 „	5.69 „	3.2	-2.31 „	7.39 „	4.6	-1.82 „	8.37 „
2.0	-3.00 „	6.00 „	3.4	-2.22 „	7.56 „	4.8	-1.76 „	8.45 „
2.2	-2.86 „	6.29 „	3.6	-2.14 „	7.71 „	5.0	-1.71 „	8.55 „

在原方程式 $W=C_w h_1^m$ 中令 $h_1=1$ 則 $W=C_w$

與上節相同，即不論m爲何數，一『齊綫』(Isopleth) 連h=1與W=定值必交任何Y尺于與W相同數值之C_w點，用此方法作第六圖，或可以檢驗用B, l^1所作之圖之精確亦可。

(三)水庫面積 $S=mC_w h_1^{m-1}$……

……………………………………(3)

其中 S=水庫面積(Submerged area) 以平方公尺計

h_1 =堰壩處水深以公尺計

m, C_w =常數見(2)式

由原式有 $\log S=\log m+\log C_w+(m-1)\log h_1$

或 $\log C_w+\log m=-(m-1)\log h_1+\log S$…………(3)

令 $\log C_w+\log m=Y$

$\log h_1=X$

$\log S=Z$

則 $Y=-(m-1)X+Z$……(24)

又由(一)節內之(21)有

$$Y=\frac{l^1}{l}\cdot\frac{A}{B}X+\frac{l-l^1}{l}\cdot\frac{C}{B}Z\cdots\cdots$$

如與(24)相合，應有

$$\frac{l_1 A}{lB}=-(m-1) \text{及} \frac{l-l^1}{l}\cdot\frac{C}{B}=1\ \cdots$$

因之 $B=-\frac{CA}{(m-1)C-A}$；l^1

$$l^1=\frac{(m-1)lc}{(m-1)CA}\cdots\cdots\cdots\cdots(24)_1$$

外二尺之距離，即l_1爲12公分

S之數值，由二百萬平方公尺(2,000,000)至四萬萬平方公尺（400,000,000)如以百萬平方公尺爲單位則其數值由2至400亦即自log2＝0.301030至log400＝2.602060其『中間距值』爲2.301030如令C＝8Cm即C尺之單位長度爲八公分則全長約18.4公分。

高度h之值由5m至150m或log5＝0.698970至log150＝2.176091其『中間距值』爲1.477121,令A＝－12Cm即單位長度爲12公分而劃分與C尺反向,全長約17.7公分

以A,C之值代入$(24)_1$式，則

$$B=\frac{24}{2m+1}\ ;\ l^1=\frac{24(m-1)}{2m+1}\cdots\cdots\cdots\cdots(24)_2$$

相當與各m之B,l^1之值計算如下表2.3兩項

連各尺上之同值C_w爲曲綫而非直線，故前二節之法不適用，

在第七圖內連S＝2,000,000及h＝150作一『齊線』

此線割各中尺于一點，各有其相當之C_w值(下表中4至7即計算C_w而設)用3項之l值定尺之位置，由此尺在上述之聯線之點起，用2項B之單位長度各別劃分之。

在(3)式中令logS＝log2,000,000＝6.301030

$\log h_1=\log 150\quad=2.176091$

則　$\log C_w=\log s-(m-1)\log h_1-\log m$

$=6.301030-(m-1)\times 2.176091-\log m=8.477121-2{,}176091m-\log m$

1	2	3	4	5	6	7
m	B	l^1	2.176091m	log m	$\log C_w=8.477121-2.176091m-\log m$	C_w
1.1	7.50 Cm	0.750Cm	2.393700	0.041393	6.042028	1,101,000
1.2	7.06 „	1.41 „	2.611309	0.079181	5.786631	611,830
1.3	6.67 „	2.00 „	2.828918	0.113943	5.534260	342,180
1.4	6.32 „	2.53 „	3.046527	0.146128	5.284466	192,520
1.5	6.00 „	3.00 „	3.264137	0.176091	5,036893	108,870
1.6	5.71 „	3.43 „	3.481746	0.204120	4.791255	61,840

1.7	5.45	»	3.82	»	3.699355	0.230449	4.547317	35,263
1.8	5.22	»	4.18	»	3.916964	0.255273	4.304884	20,178
1.9	5.00	»	4.50	»	4.134573	0.278754	4.063794	11.582
2.0	4.80	»	4.80	»	4.352182	0.301030	3.823909	6,667
2.1	4.62	»	5.08	»	4.569791	0.322219	3.585111	3,847
2.2	4.44	»	5.33	»	4.784700	0.342423	3.347298	2,225
2.3	4.29	»	5.58	»	5.005009	0.361728	3.110384	1,289
2.4	4.14	»	5.80	»	5.222618	0.380211	2.874292	749
2.5	4.00	»	6.00	»	5.440228	0.397940	2.638953	435
2.6	3.87	»	6.19	»	5.657837	0.414973	2.404311	254
2.7	3.75	»	6.38	»	5.875446	0.431364	2.170311	148
2.8	3.64	»	6.55	»	6.093055	0.447158	1.936908	86.5
2.9	3.53	»	6.71	»	6.310664	0.462398	1.704059	50.6
3.0	3.43	»	6.86	»	6.528273	0.477121	1.471727	29.6
3.2	3.24	»	7.13	»	6.963491	0.505150	1.008480	10.2
3.4	3.08	»	7.39	»	7.398709	0.531479	0.546933	3.52
3.6	2.93	»	7.62	»	7.833928	0.556303	0.086890	1.22
3.8	2.79	»	7.81	»	8.269146	0.579784	$\bar{1}.628191$	0.425
4.0	2.67	»	8.01	»	8.704364	0.602060	$\bar{1}.170697$	0.148
4.2	2.55	»	8.17	»	9.139582	0.623249	$\bar{2}.714290$	0.0518
4.4	2.45	»	8.33	»	9.578400	0.643453	$\bar{2}.258868$	0.0181
4.6	2.35	»	8.47	»	10.010019	0.662758	$\bar{3}.004344$	0.00637
4.8	2.26	»	8.60	»	10.445237	0.681241	$\bar{3}.350643$	0.00224
5.0	2.18	»	8.73	»	10.880455	0.698970	$\bar{4}.897696$	0.00079

(四)重量壩之體積

$$V_g = \frac{C_A K_g H^{n+1}}{n+1} \cdots\cdots(4)$$

其中　V_g =重量壩體積以立方公尺計

K_g =常數，亦即斜面坡度之和，通常爲.7至.8

H=壩高以公尺計

N=常數

令 K_g =.7，又加百分之五爲頂部加寬部分之積（crest thickness）

即全部乘以1.05也，(4)式變爲

$$V_g = \frac{.7C_A H^{n+1}}{n+1} \times 1.05$$

$$= .735\frac{C_A H^{n+1}}{n+1}$$

或 $\log V_g = \log .735 + \log C_A + (n+1)\log H - \log(n+1)$ ……(4^1)

同前令 $\log .735 - \log C_A + \log(n+1) = Y$

$\log H = X$

$\log V_g = Z$

則(4^1)式成 $Z = Y + (n+1)X$……(25)

與一節之(21)式相較，則有

$$\frac{l}{l-l^1} \cdot \frac{B}{C} = 1 \quad 及 - \frac{l}{l-l^1} \cdot \frac{A}{C} = n+1$$

因之 $B = -\frac{AC}{(n+1)C-A}$; $l^1 = \frac{(n+1)lc}{(n+1)C-A}$…………($25)_1$

同前，令l之距離爲十二公分(12Cm)

H之數值即壩高由5m至150m，或由$\log 5 = 0.698970$至$\log 150 = 2.176091$其「間距值」爲1.477121令$A = -12$ Cm 則X中尺全長約爲17.7Cm

V_g之值由1000立方公尺至800,000立方公尺如以一千立方公尺爲單位則其數值由1至800或由$\log 1 = 0$至$\log 800 = 2.903090$其中間距值2.903090如令$C = 6$Cm,Z尺3全長約十七公分半而$(25)_1$式變爲

$$B = \frac{12}{n+3} ; l^1 = \frac{12(n+1)}{n+3} \cdots (25)_2$$

相當于各n之B, l^1之値計如下表2,3兩行，與第三節相同各尺上同一C_A諸點不在一直線而爲彎度甚小之曲線，故每尺須單獨劃分，而無簡易之術，連$V_g = 1000$及$H = 150$之線割各中尺於C_A不同值之點，由此點相當組之B, l^1，畫分C_A諸尺(表中4,5,………諸行即爲此項計算而設)

在(4^1)式中，令$V_g = 1000$($\log V_g = 3.000000$)，$H = 150$ ($\log 150 = 2.176091$)

則$3.000000 = \log .735 + \log C_A + (n+1) \times 2.176091 - \log(n+1)$

或 $\log C_A = 3.000000 - \log .735 - (n+1) \times 2.176091 + \log(n+1)$

$= 3.000000 - (\overline{1}.866287) - 2.176091n - 2.176091 + \log(n+1)$

$= 0.957622 - 2.176091n + \log(n+1)$

1	2	3	4	5	6	7
n	B	l^1	2.176091n	log(n+1)	$\log C_A = 0.957622 - 2.196091n + \log(n+1)$	C_A
1.0	3.00Cm	6.00Cm	2.176091	0.301030	—0.917439或 $\overline{1}.082561$	0.121
1.1	2.93〃	6.15〃	2.393700	0.322219	—1.113859〃 $\overline{2}.886141$	0.0769
1.2	2.86〃	6.29〃	2.611309	0.342423	—1.311264〃 $\overline{2}.688736$	0.0488
1.3	2.79〃	6.42〃	2.828918	0.361728	—1.509568〃 $\overline{2}.490432$	0.0309
1.4	2.73〃	6.54〃	3.046527	0.380211	—1.708694〃 $\overline{2}.291306$	0.0196
1.5	2.67〃	6.67〃	3.264137	0.397940	—1.908575〃 $\overline{2}.091425$	0.0123
1.6	2.61〃	6.78〃	3.481746	0,414937	—2.109151〃 $\overline{3}.890849$	0.00778
1.7	2.55〃	6.89〃	3.699355	0.431364	—2.310369〃 $\overline{3}.689131$	0.00489
1.8	2.50〃	7.00〃	3.916964	0.447158	—2.512184〃 $\overline{3}.487816$	0.00307
1.9	2.45〃	7.11〃	4.134573	0.462398	—2.714553〃 $\overline{3}.285447$	0.00193
2.0	2.40〃	7.20〃	4.352182	0.477121	—2.917439〃 $\overline{3}.082561$	0.00121
2.1	2.35〃	7.29〃	4.569791	0.491362	—3.120807〃 $\overline{4}.879193$	0.000757
2.2	2.31〃	7.38〃	4.787400	0.505150	—3.324628〃 $\overline{4}.675342$	0.000474
2.3	2.26〃	7.47〃	5.005009	0.518514	—3.528873〃 $\overline{4}.471127$	0.000296
2.4	2.22〃	7.55〃	5.222618	0.531479	—3.733517〃 $\overline{4}.466483$	0.000185

(五)定心角拱壩體積

$$V_{CA} = \frac{.034\,C_A^2 H^{2n}}{f} \cdots (5)$$

其中　V_{CA} = 定心角拱壩體積以立方公尺計

H=壩高以公尺計

C_A =常數，見前

f =混凝土每單位面積之應力(Stress)，以每平方公分上公斤數計

今令 f =25即每平方公分上有25公斤之力則(5)式爲

$$V_{CA}=\frac{.034}{25}C_A^2\,H^{2n}$$

$$=.00136\,C_A^2H^{2n}$$

或 $\log V_{CA}=\log .00136+2\log C_A$
$+2n\log H$

即 $\log C_A+\frac{1}{2}\log .00136=-n\log$

$H+\frac{1}{2}\log V_{CA}$ ……　……(5^1)

如令 $\log C_A+\frac{1}{2}\log .00136=Y$

$\log H=X$

$\log V_{CA}=Z$

則(5^1)變為 $Y=-nX+Z$ ….$(26)_1$

由第一節之(21)有 $Y=\frac{l^1}{l}\cdot\frac{A}{B}X+$

$\frac{l-l^1}{l}\cdot\frac{C}{B}Z$

如令二式相合則必有

$\frac{l^1A}{lB}=-n$ 及 $\frac{l-l^1}{l}\cdot\frac{C}{B}=\frac{1}{2}$

因之 $B=\frac{2AC}{2Cn-A}$；$l^1=\frac{2Cnl}{2Cn-A}$…

……………………………………$(26)_1$

l 之距為十二公分，H之值=20m至120m或由log20=1.301030至log120=2.079181其差數為0.778151令A=—24Cm則X尺全長約19公分弱

V_{CA} 之值由1000至400,000立方公尺，如以 1000 立方公尺為單位，則其值由1至400，或自0至log400=2.602060如令 C=6公分Z尺全長約15公分半

以A,C之值代入$(26)_1$ 則

$$B=\frac{24}{n+2}\;;\;l^1\;\frac{12n}{n+2}\cdots\cdots(26)_2$$

不同之n，其相當之B，l^1 列下表，2,3兩行，與上二節相同，連各C_A 尺相同值之点，為彎度極小之曲線，連H=120及V_{CA} =1之『齊線』割各 C_A 中尺各有其相應之C_A 值，計算之法如下表，4,5,6諸行，更由此点用單位長度B劃分各尺

于(5^1)中令 H=120,V_{CA} =1 則

$$\log C_A+\frac{1}{2}\log .00316=-n\log 120+0$$

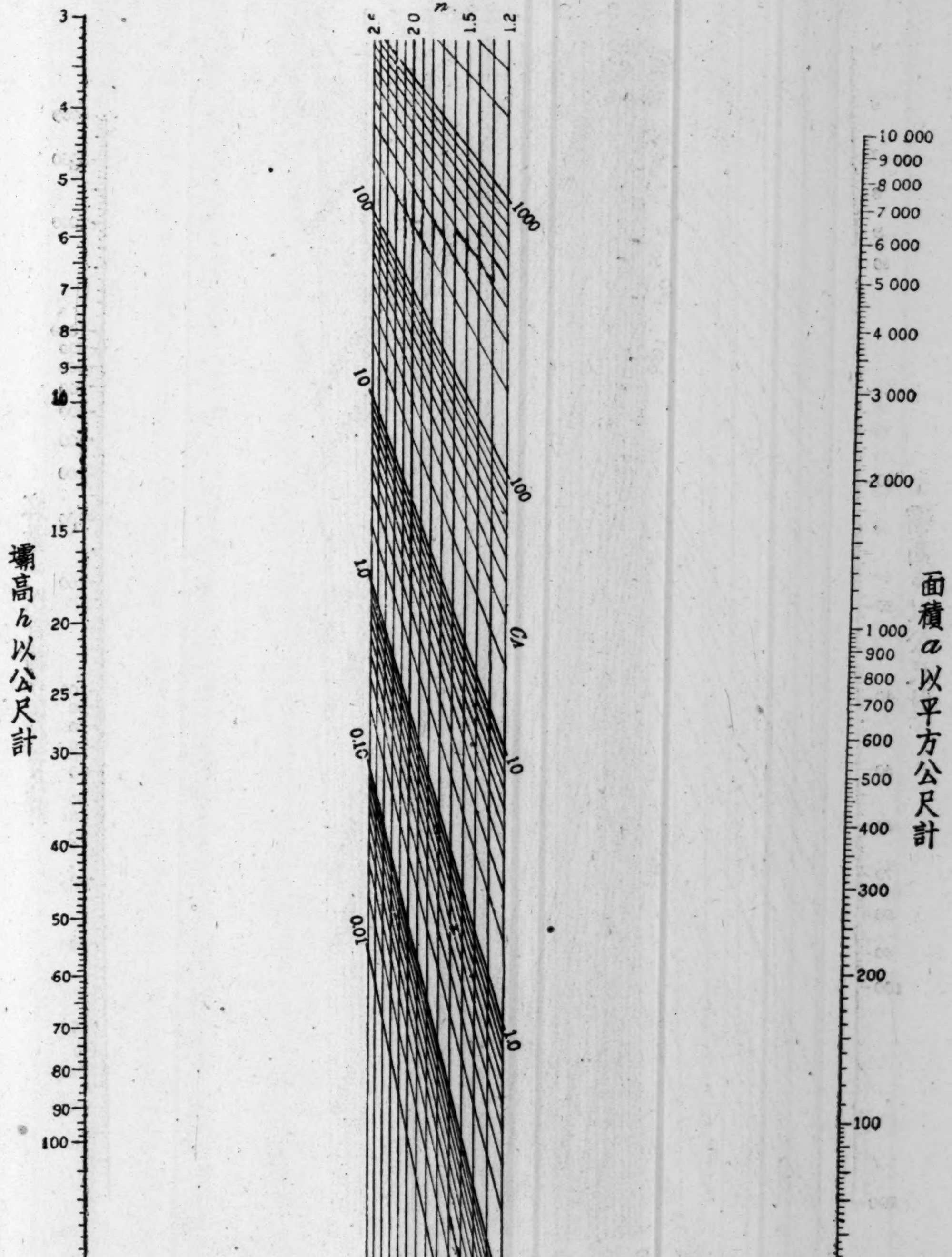
$$\log C_A=0-\frac{1}{2}(\bar{3}.1335399)-n\times$$

$$2.079181$$

$$=-\frac{1}{2}(-2.866461)-2.079181n$$

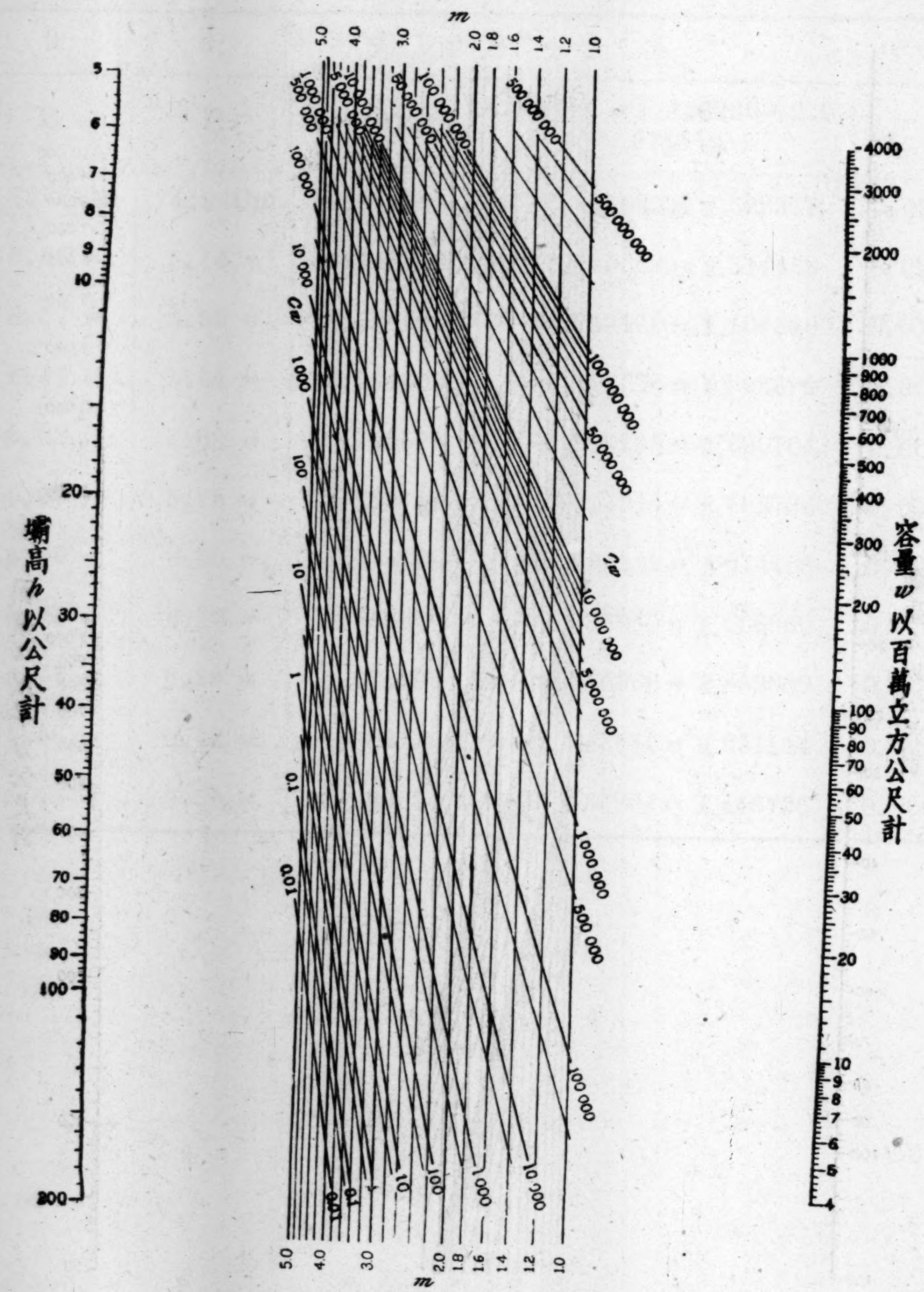
$$=1.433230-2.079181n$$

1	2	3	4	5	6
n	B	l^1	2.079181n	$\log C_A = 1.433230-2.097181n$	
1.4	7.06Cm	4.94Cm	2.910853	—1.477623或$\bar{2}.522377$	0.03329
1.5	6.86 „	5.14 „	3.118772	—1.685542 „ $\bar{2}.314458$	0.02063
1.6	6.67 „	5.33 „	3.326690	—1.893460 „ $\bar{2}.106540$	0.01278
1.7	6.49 „	5.51 „	3.534608	—2.101378 „ $\bar{3}.898622$	0.00792
1.8	6.32 „	5.68 „	3.742526	—2.309296 „ $\bar{3}.690704$	0.00491
1.9	6.15 „	5.85 „	3.950444	—2.517214 „ $\bar{3}.482786$	0.00304
2.0	6.00 „	6.00 „	4.158362	—2.725132 „ $\bar{3}.274868$	0.00188
2.1	5.85 „	6.15 „	4.366280	—2.933050 „ $\bar{3}.066950$	0.00117
2.2	5.71 „	6.29 „	4.574198	—3.140968 „ $\bar{4}.859032$	0.00723
2.3	5.58 „	6.42 „	4.782116	—3.348886 „ $\bar{4}.651114$	0.000448
2.4	5.45 „	6.55 „	4.990034	—3.556804 „ $\bar{4}.443196$	0.000277



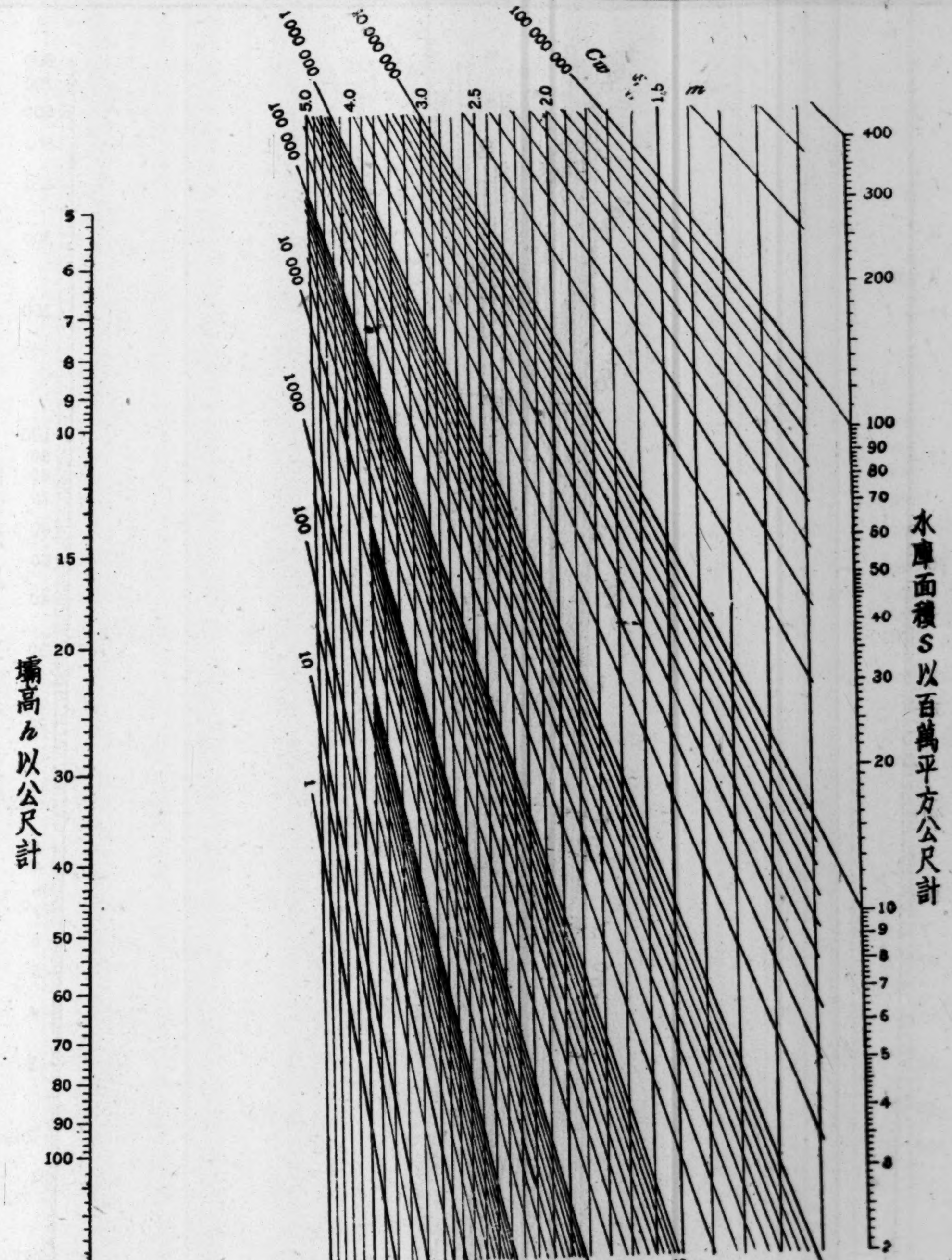
堰壩基地面積　$a = C_A\ h^n$

圖　五



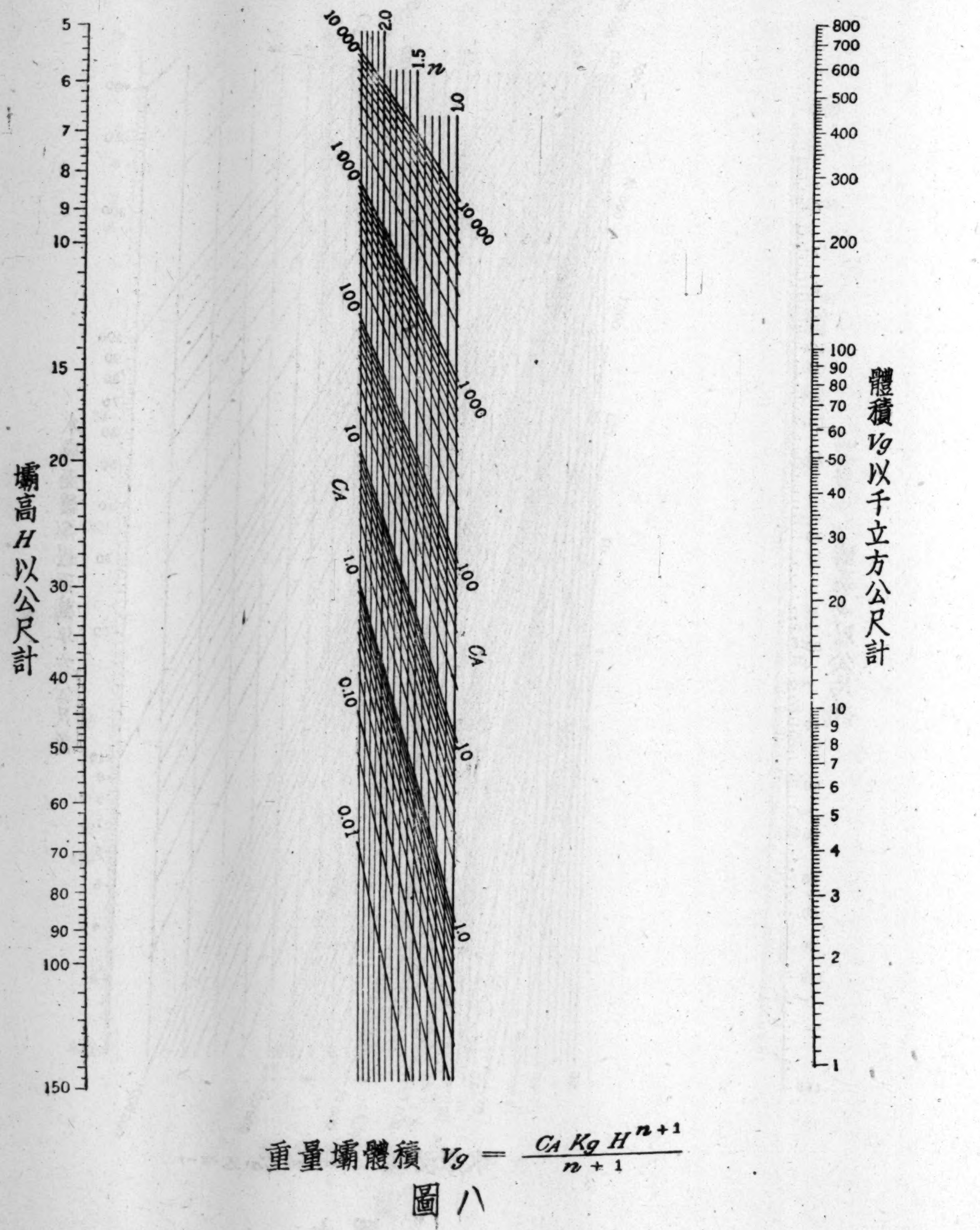
水庫容量 $w = C_w h^m$

圖六



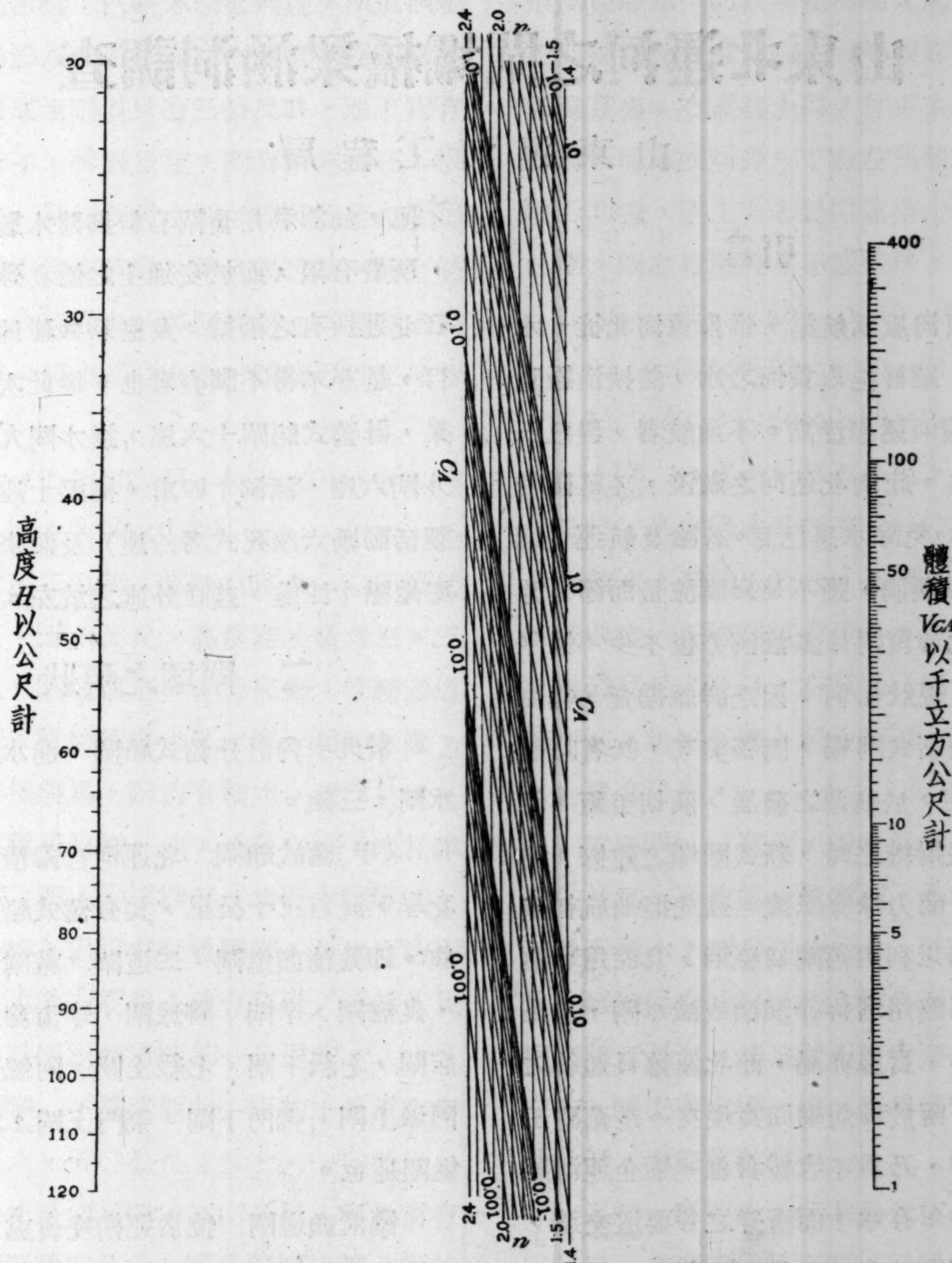
水庫面積 $s = mCwh^{m-1}$

圖七



重量壩體積 $V_g = \frac{C_A K_g H^{n+1}}{n+1}$

八圖



定角拱壩體積 $V_{CA}=\frac{0.034\,C_A^2\,H^{2n}}{f}$

圖九

山東北運河之閘壩橋梁涵洞調查

山東運河工程局

一　引言

北運河原爲航渠，惟自黄河北徙，水無來源，雖經挹取黄河之水，然挾淤極重，遂致運河逐漸淤高。不通航者，現已三十餘年矣。此次北運河之疏浚，不祗限於消納坡水，免除水患已耳。若論及航運，則非修閘壩涵洞，斷不足以調流量而節水源也。查北運舊閘甚多涵洞亦復不少，惟年久失修，現狀如何，因乏詳細勘查，無由得知。夫新式閘壩，固善美矣，旣省時而運用亦便，於航運之發展，關切至鉅，然値此民窮財絀之時，新式閘壩之建修，需欵孔多，能力殊有未逮。兹先擬通航初步計劃，仍以利用舊閘爲原則，其能用者整理之，不能用者拆作涵洞或減水閘，以上所費無多，實施亦易，而北運舊日通航之恢復，可望於最短期間實現矣。是舊閘工程之調查，乃爲不容緩者也。惟企運河通航，是終年有水，而横穿之各要道交通，勢非能不顧及也。查昔日漕運時代，常在閘口上建木製活動橋以利往來，於無閘口處乃用擺渡，惟此法運使遲緩，交通深感不便，如能利用舊閘石料與建木製活動橋，所費有限，而於交通上之便利殊大，現在北運所有之橋梁，及應新與建地點與數目，是亦不得不調查者也。經此次調查結果，計舊式船閘十六座，進水閘九座，洩水閘六座，涵洞十四處，橋梁十座，（木製活動橋六座死式者四座）及將來需建橋梁地點十四處，兹詳分述之於左。（如圖）

二　閘壩之現狀

於此項內計分舊式船閘，進水閘，洩水閘，三類。

（甲）舊式船閘　北運河自臨清至黄河北岸，計百三十公里，共有舊式船閘十六座，即臨清頭道閘，二道閘，戴閘，土閘，良鄉閘，辛閘，聊城閘，李海務閘，周店閘，七級下閘，七級上閘，阿城下閘，阿城上閘，荆門下閘，荆門上閘，及陶城堡閘是也。

臨清頭道閘　位於運衛交會處，東距衛岸約八十公尺許。該閘口寬六・四五公尺，長八・〇五公尺，閘狀尙屬完整，墩及翼牆均無破壞。惟查漿縫空虛者甚多，是

昔日之灰漿，已被水刷盡無疑。所遺洞縫，致易滲水，河身淤高，閘底不能顯見。現在河底至閘頂只有三公尺許，地下究有高度若干，殊難量定。閘耳兩對尙在，板槽亦好，只須安置木板，即可照舊法運用。翼牆上建有草房，係人民自造，倘有妨礙時，令其拆去，諒無問題。閘上有木製活動橋一座，橋身完整，該閘石料之尺寸如下。

1.00×0.40×0.37　1.25×0.36×0.35　1.37×0.36×0.36

臨淸二道閘　該閘口寬六·三〇公尺，長五·五六公尺，高度能丈量者三·三〇公尺。閘之情形，亦屬完整，惟較頭道閘稍差，漿縫空虛尤甚。有一翼牆尾端，損壞修補頗易。閘內有積水，深四公寸。上有木製活動橋一座，橋身尙好，來往車輛極多。閘上除橋欄外，倘有木製護欄，置放邊沿。因該處交通稠密，乃用以防不測也。下游右翼牆上建有草房，亦係人民自造，該閘距頭道閘約一公里許。

戴閘　在戴灣西北，距約一公里有半，口寬六·五〇公尺，長七·一〇公尺，高度能丈量者爲四·二〇公尺，河身尙有積水，深爲四公寸。閘墩翼閘均滲水頗甚，接縫多已空虛，豎橫縫相聯貫，形成連續式之裂痕。閘墩顯有此裂痕者四處，裂痕易使滲水，而致閘牆坍塌此堪注意耳。

上游兩翼牆亦有裂痕，石塊破碎，致所成罅洞甚多，右翼牆上部，曾拆去兩層，倘有舊石塊亂放閘旁。下游左翼牆尾端，約缺石八塊，閘上有木製固定橋一座，橋身已壞，閘之石塊尺寸不甚整齊，

1.20×0.32×0.40.　1.40×0.72×0.30.　0.72×0.32×0.40.　1.50×0.47×0.40.　0.80×0.60×0.37.

土閘　口寬六·三五公尺，長六·六〇公尺，高度能丈量者五·一〇公尺，河身有積水，深約五公寸。全閘已近破碎，漿縫虛空，石塊裂紋者甚多。下游左翼牆有七公尺長之缺口，右翼牆已經崩脹。基樁下沉，坍陷在即。閘上無橋，附近兩岸，均建有房屋。

梁鄉閘　口寬六·四〇公尺，長六·八〇公尺，高度能丈量者四·八五公尺。閘身有積水，深爲三公寸七，該閘現狀不良，墩翅俱有破壞，縫空裂痕崩脹及有坍陷之勢者數處。翅端缺石料者亦在二十塊左右。閘上有木橋一座，原爲活式　惟轉軸已無，不能移動矣。

辛閘　口寬六·三七公尺，長七·二〇公尺，高度能丈量者四·三〇公尺。據當地老人言，稱此閘共有十八層（約七公尺許），是在地面下尙埋藏三公尺許也。該

閘現狀尚好，漿縫空虛，仍所難免。墩翅俱無破壞，惟下游右翼有石數塊，須修補耳。閘上有木製活動橋一座，年久失修，已近破壞，然交通仍繁。

聊城閘　口寬六·三四公尺，長八·七〇公尺，高度能丈量者四·四〇公尺，該閘翼牆上均建有房屋，翅端被埋藏，詳細丈量，乃不可能。閘之大概情形非佳，縫虛裂痕甚多。閘上有活動式木橋一座，尚齊整，想係近時所建造。該處適值交通要衝。

李海務閘　口寬六·六六公尺，長七·七〇公尺，高度能丈量者四·三五公尺。閘底有積水深約二公寸，翼牆上建有草房。翅端被土埋藏不少。現時正在挑挖。閘上置放之土，比處皆是，故丈量時極感困難。閘之現狀亦不甚佳，縫虛裂痕固多，而下游翼牆之基樁尤搖動陷落堪虞。閘上有活動式木橋一座，為往來大車必經之地。

周店閘　口寬六·六〇公尺，長八·五〇公尺，高度能丈量者三·二〇公尺。據當地老人言，稱該閘共有十四層（約六公尺許），是地面下尚藏埋近三公尺也。閘之大概情形尚好，惟下游翼牆左部有向外拱脹之勢，右部基底下墮，坍陷可虞，縫虛裂紋，仍所不免。閘耳鐵扣尚存，閘上有固定木橋一座，破壞殊甚。

七級下閘　口寬六·六〇公尺，長七·一五公尺，高度能丈量者四·三五公尺。現正值挑挖河身，大部分被土堆蓋，詳細丈量，乃不可能。閘之現狀非佳，石料破碎及損失者不少，縫虛裂痕甚多。翼牆之形式及長寬，諒與他閘不相上下，閘南約三百公尺處，有土壩一道，為來往大車必經之地。

七級上閘　口寬六·三〇公尺，長七·〇〇公尺，高度能丈量者三·六〇公尺。閘身有水深約四公寸。該閘坍塌及破碎者甚多，損失石料亦不少，計閘墩兩面至第四層已無石塊存在。河底曾淤高至第四層經此次挑挖，（現猶在挑挖中）已露至第十層，地下尚有幾層，殊難推測，閘上堆土甚多。丈量頗難。

阿城下閘　口寬六·四〇公尺，長七·八〇公尺，高度能丈量者三·二〇公尺，閘身有水深為二公寸。據當地人言，稱此閘共有十五層現在水面只到第七層。該閘左墩及翼牆已破碎至第四層，翅端上部已被土堆埋藏，下游左翼牆一部將陷，右翼牆一部已經坍塌，墩面及上游翼牆尚屬完整，惟縫空裂痕仍所難免。

阿城上閘　口寬六·六五公尺，長八·二〇公尺，閘墩之高能丈量者五·八三

公尺，翼牆之高三・三三公尺，閘身有水深爲三公寸。觀其現在情勢，閘墩非原來之高，似爲提高橋面而有所增加者，增高之石料，或係取自翅端，亦未可知。墩及翅顯露部分，尙無破壞之處。閘上有固定木橋一座，爲東西交通之要衢，來往大車頗甚繁盛。

荊門下閘　口寬六・六〇公尺，長九・四〇公尺，高度能丈量者三・〇〇公尺，閘身有積水深爲〇・六〇公尺。閘墩尙好，惟有縫虛及裂紋多處。右翼牆破碎甚烈，尤其右部，損失石料極多。左部較好，但缺石亦不少。如欲利用此閘調節坡水入運，則須大事修補耳。

荊門上閘　口寬六・三二公尺，長一〇・八〇公尺，高度能丈量者四・〇〇公尺。據當地老人言稱該閘共有石十八層，現顯露者只七層耳。閘身有積水深八公寸五。閘墩除縫虛及裂紋者外，尙屬完整。至右部翼牆則破碎不堪，石料損失已至第五層。計高約二公尺許，左部翼牆較好，但缺石亦不少也。

陶城堡閘　口寬七・七〇公尺，長八・七五公尺，高度能丈量者六・一〇公尺，據當地人言，稱此閘共有十八層露出地面者只十三層。此閘口寬，爲北運河閘之最大者，閘之全部完整，沿運所見，以此爲最善。蓋此閘係由陶城堡開挖新運道時所建築，時在光緒七年，距今尙不爲久也。閘甚完整，無疵可述，漿縫旣不虛空，而石料殊堅固齊整。以漕運停而此工程變爲廢物，殊可惜耳。閘身現已用土塡平，俾接黃外堤汽車大道。將來運河通航，該處建修活動橋一座，是必需耳。

（乙）進水閘　查北運進水閘共有九座，即戴灣進水閘，張管營進水閘，李圈進水閘，馬頰河北股進水閘，馬頰河南股進水閘，辛閘南進水閘，周運交會進水閘，泗河頭進水閘及夏口進水閘是也。

戴灣進水閘　該閘距戴灣南約三公里許，位於運河西岸，閘之口寬三・九〇公尺長六・四〇公尺，頂至地面顯露七層計高二・九〇公尺。（閘底深未能知）閘之狀況尙好，惟下游翅端稍壞，石料損失約計二十餘塊。閘耳尙存，板槽亦齊整，如欲節制上游坡水，只需置放閘板，即可照舊法運用，閘距河底尙有二十公尺許，甚易聯接。

張管營進水閘　該閘已破碎不堪，翼牆旣無，閘墩亦損失大半，所餘石料在地面上者約計三十餘公方，該閘寬三・九二公尺，長六・五〇公尺，高約三公尺許。

李圈進水閘　俗名黃河口，口寬三・

八〇公尺，長六·四〇公尺，高二·七〇公尺，（在淤泥面上量者）該閘破壞不烈上部損石計二十餘塊，閘身有石一堆，乃爲擋河水往田中流者，想係自上部拆來。閘之漿縫空虛，下游翼牆，稍有損壞，修補無大困難。閘距河底，約有十五尺許。

馬頰河北股進水閘 口寬四·七〇公尺，長六·四〇公尺，高三·八〇公尺，（頂至底板）閘身有水，深爲一公寸。該閘閘墩及上游翼牆，俱無破壞，惟下游翼牆坍塌頗甚。左部至第三層石塊亂置，（計缺石約十餘塊）四五兩層石將坍陷，右部亦曾毀壞兩層石塊已不存在，閘底面上有自上部落下之石料六塊。閘耳缺一，板槽齊整，該閘修補工程亦無大困難。

馬頰河南股進水閘 口寬六·三〇公尺，長六·四〇公尺，高四·二〇公尺，（共十一層）該閘底板外露，板前木樁亦可得見，下游木樁尙在，上游木樁已被人拔去。閘之情形不好，左部閘墩及翼牆已拆至第五層，漿縫空虛，裂痕亦大。（三至四公分寬）右部較好，但翼牆有外脹下陷之勢，而上兩層缺石亦不少，該閘修補工程較大，上游底基漏水，尤堪注意。

辛閘南進水閘 口寬四·六〇公尺，長六·四〇公尺，高三·九〇公尺，右部閘墩情形尙好，左部有裂痕一處，小洞十餘個，翼牆非坍塌即外脹將陷。但石料尙無大損失，漿縫亦多空虛。該閘距運河底約二十五公尺，閘底高於河底計一公尺許。

周運交會進水閘 口寬四·六〇公尺，長六·四五公尺，高三·七五公尺，白家窪之水乃由此閘進入，穿運涵洞閘身尙不破碎，但須大事修補，縫空裂痕之處甚多，石塊破碎而成之罅洞，約計十餘個，此皆滲水之原因，不能不注意及之。此外破壞及缺石處亦不少，該閘下游有明渠相連，渠係石壘成乃用以引水至穿運涵洞者。牆上遺有去年水跡，計距閘底高二公尺許。

泗河頭進水閘 在徒駭河之南，距徒運交會處約一公里有半，閘位於運河西岸，現大部份已被挑河之土埋藏，惟上部尙顯露，玆量得口寬五·八四公尺，高二·五〇公尺。（頂距地面）閘之現狀因土埋不能詳知，惟顯露部份尙無大破壞，修理似不甚難。

夏口進水閘 口寬一·六三公尺，長四·三六公尺，高二·七五公尺，閘之情形不惡。墩甚整齊，上游翼牆端部已坍塌，石料落置地上，修理甚易。下游翼牆正面及閘口均用挑河之土堵塞，惟長度尙可量得，閘有板槽，將來可置木板，調節水量耳。

(丙)洩水閘　北運河之洩水閘計有六座，即臨清乾河閘，戴灣洩水閘　魏灣三孔橋，土閘口洩水閘，馬頰河南股洩水閘，及徒駭河三孔橋是也。

臨清乾河閘　北運河在臨清西南闢分爲兩股入衛，一往西南者乃運河正道，一往西北者即現在之乾河是也。在分口處有洩水閘一座，口寬五・三五公尺，長二・八〇公尺，高(頂至河底地面)二・八〇公尺，下游翼牆皆無，上游翼牆及墩部亦不齊整，上架固定木橋一座，橋身尚好。

戴灣洩水閘　距戴灣南約二公里許，有閘口一座，位於運河東岸，閘已破碎不堪，所能丈量者，只其口寬耳（二・四五公尺）。尚有許多舊石，埋藏土中。

魏灣三孔橋　距魏村約二公里，位於運河東岸，與馬頰河北股相離甚近，（約計二十公尺許）該橋共有三孔，故名。中孔口寬五・九〇公尺，邊孔同爲六・五〇公尺。橋高二・八五公尺。查垛及墩上部刻有石槽印跡，想係木橋大梁(四根)置放之處，並鑿有板槽，上置閘耳。該橋工程頗甚偉大，祇以底基而論，計佔面積約八百平方公尺，橋基係打木樁，上舖石板，上游底版前有護樁四排，以防水冲刷。橋之大部份尚屬堅固，橋垛無大破壞，有翼牆，局部已坍陷，石料猶在，易重壘之。惟橋墩有一破碎最烈者，坍塌部份，約佔其體積三分之二。其他墩亦有裂縫三道，(頂直至底)下游底板有缺石及不齊整處，亦須修補之。橋之上游右方翼牆已被土埋，但料必與左方同橋之石料大小不一，有 78×50×36　40×50×60　40×40×100　130×40×36　1·40×45×42（公分爲單位）。亂石尺寸有如 1·20×45×40　80×36×30。查橋底高於現在運河底約一公尺有四許。

土閘口洩水閘　在土閘北約百餘公尺，位於運河東岸，該閘已全部坍塌，口寬亦難量得。惟尚餘石料約計百餘塊，（土內藏者不計）該閘洩水，係入馬頰河，將來倘建洩水閘時，諒此處必係適宜地點。

馬頰河南股洩水閘　位於馬頰河口，口寬四・三二公尺，長六・四三公尺，高三口・九四公尺，該閘全部均齊整新穎，幾無破壞之處，除漿縫及閘基頭部須整理外，餘無可修補者。閘基係打木樁，上舖石板，厚三五公分，底板前後均有護樁三排至第四排，以防水擊刷。閘耳及板槽均好，只須放板即可運用也。

徒駭河北三孔橋　該橋在徒運交會處之北，位於運河東岸。該橋之性質，想與魏灣三孔橋同，乃爲分洩運河盛漲水也，現在該橋已破碎不堪，石料亂堆，大部分多埋藏土中，尤其南橋垛整部在徒駭河堤中，毫不得見。幸橋孔口寬尚可得量計，

中孔六・二〇公尺，邊孔六・五〇公尺，石料留在地面上者，約計有四百餘塊。石塊大小如 40×36×100 120×45×40 不等。

三　涵洞之現狀

魯北運河共有涵洞十四座，即寒洞，綏溝，小涵洞，皮狐洞，梁水鎭涵洞，薛集涵洞，辛閘涵洞，周公河穿運涵洞，聊城涵洞，李海務涵洞，七級鎭涵洞，楊家海涵洞，阿城鎭涵洞，及陶城堡涵洞是也。此次査勘，頗將沿運所有涵洞全數搜羅，惟涵洞潛伏堤下，尋覓不易，遺漏之處，當所難免，此次所能得者只以上十四座也。

寒洞　在三里舖運河西岸一孔係磚料建築，寬高均爲六三公分，洞之全長計九・五〇公尺，該涵洞下游正面甚屬齊整，口外遺有板槽，俾便放板，上游洞口已用土及石塊堵塞，因阻河水流入田地也。洞身部想無破壞之處，惟洞口過小，人不能入，殊難細察耳。該洞上之堤頂寬爲二公尺。

綏溝　位於三里舖運河東岸，與寒洞錯相遙對、一孔磚造，寬九十公分，高一公尺，三洞之全長，計六・四七公尺。該洞甚新，想係近時所造，上游左翼牆缺少磚料數塊，餘均齊整，洞距運河低水岸線尙有三十公尺許，現有二公尺口寬之水溝引連之。

小涵洞　在三里舖南奶奶廟後，位於運河東岸，一孔石造，洞口半圓拱形，直徑〇・一〇公尺，高一・〇六公尺，長二・五〇公尺，該涵洞建修不久，尙屬新穎，無用修理云。

皮狐洞　在馬頰河南股交會處之南，相距約一公里許，此洞用爲排洩左堤外窪地坡水，甚關重要，洞有一孔係石建造，口形長方，寬二・五六公尺，高二・〇六公尺，洞長十三公尺，上游正面堪稱齊整，上部擋牆及翼牆均屬良好，洞身亦無大疵，漿縫空虛，乃所不免，下游翼牆及上面擋牆已不存在，且少大號石板約計六塊。(大號石板尺寸3·45×0·40×0·56)洞之底基，係打石灰三合土，上舖石板，厚約四公寸，現在底部石板缺少甚多，已用土塡平之，該洞下游口面距河邊一〇・三〇公尺，兩面堤坡似有擋牆，維護較爲適宜，洞之石料尺寸不一。

3·45×0·41×0·56, 0·90×0·30×0·33, 0·95×0·60×0·39, 1·35×0·42×4·40, 1·76×0·39×0·45,

梁水鎭涵洞　位於運河西岸，一孔石造，口形長方，寬二・五五公尺，高一・七二公尺，洞長一二・七〇公尺。洞之構造，幾與皮狐洞無異，上游正面良好，下

游上部擋牆已無，翼牆亦不完整，大號石板損壞者三塊，洞底鋪石尚好，厚約二公寸，石料大小不一，有3.38×0.43×0.50，1.00×0.40×0.35，0.90×0.36×0.340

辭集涵洞　一孔石造，口形長方，寬一·五八公尺，高一·七五公尺，洞長一二·〇〇公尺。該洞損石不少，口之上部，幾屬全無，所餘者只有大號石板3.20×0.48×0.42五塊耳。居運河西岸，距河底不過六公尺　考涵洞底甚高於運底約　·五〇公尺。

辛閘涵洞　在辛閘北約半公里許，一孔石造，口形長方，寬二·四五公尺，高二·〇五公尺，洞長一二·七〇公尺。該洞現狀良好，惟上游有一翼牆坍陷，落石亂堆，修補甚易。下游均屬齊整，橫跨洞口之大號石板，計損壞五塊（3.65×0·45×0·41）洞居運河西岸，潛伏老堤下部，距河邊尚有四十公尺許也。

周公河穿運涵洞　該涵洞分爲明渠暗渠兩種，計總長八四·七〇公尺。白家窪之水先由進水閘流入涵洞，繼由周公河洩入徒駭河焉。涵洞共有一孔。全係石造，明渠及暗渠，樣式相同，均爲長方口形，寬二·三〇公尺，高一·三〇公尺，自進水閘起係屬明渠，口寬在閘處與閘寬同，（四·六〇公尺）至一一·八〇公尺處，則變爲二·三〇公尺，該段長二一·七〇公尺，石工不甚齊整，縫洞亦多，渠之牆厚平均爲四〇公分，渠兩邊俱爲堤土，如能用石砌成堤坡（坡之頂線與洪水高），則不易被水冲擊。自閘前至六公尺處，係用石板鋪底，以下即爲三合土底矣。暗渠長二三·二〇公尺，寬二·三〇公尺，高一·二〇公尺，舊運河身係在此段渠上，有大號石板鋪蓋。3·30×0·50×0·55 3·15×0·50×0·43，2·60×·42×0·16 查該段兩端較中部高一公尺五及〇·九五公尺，且石板亦較厚。（中部石板厚十六公分兩端石板厚五十公分及四十三公分）想此係原來馬道亦未可知，該段經此次運河浚深，已全顯露，且有妨礙流水，當必拆去之。明渠長三二·五〇公尺，口寬無異，亦用石疊，大致尚好。暗渠長七·三〇公尺，口寬二·三〇公尺，（上部稍寬二·六三公尺）高一·七〇公尺，此段上部已填高（二·四〇公尺）作爲路面之用，下游留有板槽，將來可置木板，俾阻運水外洩矣。

聊城涵洞　在聊城閘北，約六〇〇公尺，一孔石造，洞之樣式，全與前同，口形長方，寬二·五五公尺　高一·七〇公尺，該洞一二·六〇公尺。該洞情形良好，下游洞口現已堵塞，勢將打開洩水爲宜。查洞距運河底約有二十三公尺許。

李海務涵洞　在李海務閘南，約三百公尺，位於運河西岸，一孔石造，口形長方，寬二•五六公尺，高一•七〇公尺。自上游正面到閘板長一二•八〇公尺，（閘板以下因堵塞不能丈量）該洞尙無大疵，上游正面均屬齊整，下游現已堵塞，洞距河底約十公尺許。

七級鎭涵洞　在七級下閘北西岸，約距閘四十公尺許，一孔石磚合造•洞之式樣係半圓拱形，半徑一•一九公尺，上下游正面不同，上游翼牆高二•一四公尺，而下游翼牆高三•四七公尺。此所以高者，乃因洞垜留槽置板阻水流也•拱身係用磚壘，惟上下游正面，乃屬用石，洞垜及翼牆亦係石料壘造，涵洞大概情形良好，惟上游拱與牆接縫處有裂紋二道，紋寬約三公分，下游有一翼牆脹裂，勢須修補，底板甚佳，涵洞距運河底約有三十四公尺許。

楊家海涵洞　一孔係半圓拱形，半徑爲〇•六七公尺，口高一•一五公尺，長四•二〇公尺，拱之內部係用磚砌，正面及翼牆乃用石料。該涵洞大致甚好，亦無須修理處•查洞距運河底約有三十公尺，當挑引溝連接之，俾便流水也。

阿城鎭涵洞　在阿城鎭東北，約百餘公尺，係半圓拱形，半徑〇•八〇公尺，口高一•七〇公尺，長四•五〇公尺，該涵洞構造與楊家海涵洞無異，正面及翼牆均用石料建築，惟拱之內部乃用磚料。洞之情形良好，無需修理處，查距運河底尙有三十公尺許也•

陶城堡涵洞　在陶城堡閘西約百餘公尺，潛伏黃河堤下，兩孔石造，口形長方，寬一•六八公尺，高二•二〇公尺，現以下游堵塞，洞之全長無法丈量，惟上游正面至閘板長，量得爲一一•〇四公尺，洞之情形良好無疵可述，查涵洞距運河約有二百餘公尺也。

四　橋梁之現狀

查北運河共有橋梁十座，藉用閘墩上架木製橋身者九座，惟有聊城新橋一座，係近時建修，其中活式者六座，固定者四座，玆先將橋名順序列之如下•

臨清頭道閘橋二道閘橋戴閘橋（固定）梁鄉閘橋辛閘橋聊城新橋（固定）聊城閘橋李海務閘橋周店閘橋（固定）阿城上閘橋（固定）以上各橋，樣式全同，橋身構造亦甚簡單，垜上置梁，上舖木板，即成固定木橋矣。所謂木製活動橋者，即兩端安置轉軸，能旋轉於另外二跨梁之上是也•

臨清頭道閘橋　活式，寬二•八〇公尺，長七•二〇公尺，橋身乃用五根木梁

，（中間三根平均直徑三十公分，其他平均直徑二十五公分）置放於兩端橫木之上，（約寬三十公分高三十四公分）繼以割圓形木塊釘於兩邊木梁之下部，（四角皆有）是用此四木塊之鑿口，置放於兩轉軸，（軸之直徑十二公分）軸再旋轉於跨閘口之另外二梁之上・橋面木板厚九公分，欄杆亦係木製，該橋醫狀良好，尚堪使用云。

二道閘橋　活式，寬二・七五公尺，長七公尺許，該橋現狀良好，此處適當要衝，交通極爲繁盛。

戴閘橋　係木製固定式橋，寬二・八〇公尺，長七・四〇公尺，橋身已壞，岌岌可危。該橋係大車來往要道，自二道閘至戴閘，此乃運河上第二號橋梁，在漕運時代數十里以內交通，俱由此過河，是該橋之重要可想而知。

梁鄉閘橋　該橋原爲活動式，惟現下轉軸已無，橋身橋面均有破壞，欄杆亦不齊全。

辛閘橋　係木製活式橋，該橋修建已久，將近破壞，查辛閘南百餘公尺有土壩一道，上行大車，係交通要路，倘辛閘橋能重新改建，土壩即可拆去，來往大車，可改由新橋過河，亦便利也。

聊城新橋　固定式，一孔寬三・〇五公尺，長五・六〇公尺，該橋係近時華洋義賑會建修，上行汽車大道，頗關重要，橋墩跨度爲五・〇〇公尺，墩高達五・七七公尺。此係磚料建築，磚之尺寸26×12×55（公分單位），墩基乃用塊石，因丈量時已挖至基面，故能查知。惟新運河底猶低於基面一公尺許，只恐橋基搖動，不能再有所濬深。查橋身係用大梁四根，架於墩上，（中間三根直徑三十公分其他直徑二十五公分）梁上鋪木板厚十公分，欄杆木製，亦有鐵條豎立其間，橋之全部，均齊整新穎。

李海務閘橋　係木製活式橋，寬長與標準式無大差異，該橋爲往來大車所必經之要道，惟橋身將近破壞，欄杆亦不齊整，勢須加以修理，倘能另新建築尤好。

周店閘橋　固定式木製，寬二・五〇公尺，長七・四〇公尺，橋身已經破壞，須加修理。

阿城上閘橋　固定式木製，寬二・七〇公尺，長七・三〇公尺，橋身尚屬堅固，該橋爲東西大道必經之路，來往大車，甚繁盛也。

臨清乾河橋梁之現狀　查乾河即運河西北股，共有橋梁七座，均爲固定式即乾河閘橋，鰲背橋，通濟橋，會通橋・天橋，月徑橋，及問津橋是也。此股淤溝非正河身，所有橋梁工程，亦非有若斯之重要

，故謹將其大概情形，略記述之。

乾河閘橋　在橋墩上置放大梁四根，上鋪木板，橋寬爲二·八〇公尺，橋身尙齊整無疵。

鰲背橋　一孔半圓拱形，半徑一·一三公尺，口高一·五〇公尺，除弦之正面用石料外，餘均係大磚建築（大磚尺寸40×11×22公分）該橋下部已坍陷，餘尙齊整。

通濟橋　一孔，半圓拱形，半徑一·一三公尺，口高一·四〇公尺，拱之正面用石料外，餘均爲大磚建築，此橋與鰲背橋無大差異。

會通橋　一孔拱形，上部稍尖，口寬（下部）六·二〇公尺，口高四·〇〇公尺，拱部係用石料，其他均爲大磚建築，該橋尙甚齊整。

天橋　一孔半圓拱形，半徑一·六〇公尺，口高二·八〇公尺，磚石合造，此橋已近破壞，橋上建有草房，交通已早斷絕。

月徑橋　一孔半圓拱形，直徑四·六二公尺，口高二·三一公尺，磚石合造。（拱部用石）該橋甚齊整，無破壞處，橋上交通頗盛，爲要道所經之地。

問津橋　兩孔，均係斜橋，口爲半圓拱形，左孔口寬二·三五公尺，（斜量）口高一·七〇公尺，右孔口寬二·一〇公尺（斜量）口高約一·七〇公尺，該橋全係磚造，現狀良好，該橋距衛河約有四十公尺許。

五　將來須建橋梁地點

關於此項調查，僅具至重要如橫穿運河之交通大道而確實有建築橋梁之必要者，（漕運時代之大擺渡）始記載之。蓋活動橋之建築需欵孔多，數目當愈少愈好也。茲將調查所得地點，順序列之於左。（凡已有橋梁者不計）

臨清進德會前，三里舖，二十里舖，趙家圈，戴灣，張管營，李家圈，魏灣，土閘，梁水鎭，傅莊，七級鎭，夏家口，陶城堡閘。

六　結論

一　舊式船閘之利用

由上觀之，北運河舊有工程，不能不謂繁多矣。其舊式船閘，約合八·六〇公里一座，以現在通航計劃，北運只設新式船閘兩座，即衛河船閘及黃河船閘是也。查臨淸頭道二道兩閘，相距尙約一公里，其長度以及河身形勢，均不能利用作爲船閘，是則在頭道閘相距百公尺處，必須另建一閘頭也。至黃河船閘有無舊閘利用，尙屬問題，因微聞黃內堤下有閘潛伏，惟其存在及其現狀，均不得知，夫舊閘除頭

道閘利用作廟閘外，其餘當如何處置耶。此次之調查，知閘上架木橋者四分之三且皆關係交通要道。是須保留而不能移。

二　洩水閘進水閘及涵洞之修復

夫北運河之舊有節制工程，應有盡有，臻屬完備，即以現在之通航計劃，仍可保留而利用之。惟查其中破碎者甚多，如魏灣三孔橋徒駭河三孔橋（洩水閘）馬頰河進水閘泗河頭進水閘及皮狐洞等，皆須大事修補，惟此皆犖犖大者，其外如張管營進水閘戴灣洩水閘薛集涵洞等，亦應早日恢復原狀，俾節水量而利宣洩。至於各工程之當如何修復，及用工款若干，是須待詳細計劃後方可規定也。

東阿材料調查表

種類	尺寸	單位	單價	附註
料石	長寬各一尺 厚六寸	每尺	五角	來處觀山距陶城堡十五六里運費在內
塊石	同上	每尺	三角	同上
亂石		每一方	四元	同上
石灰		每千斤	七元	出處距陶城堡甚近運費在內
磚	？	每千個	十四元	同上
洋灰		每一桶	八元	來處爲濟南每桶約需運費五角
木材	頂口徑四寸 長二丈五尺	每根	二元五角	以楊柳木而言此處松柏木較少
砂子				陶城堡即有只需人工和運脚
石工		每日	五角	飲食自備

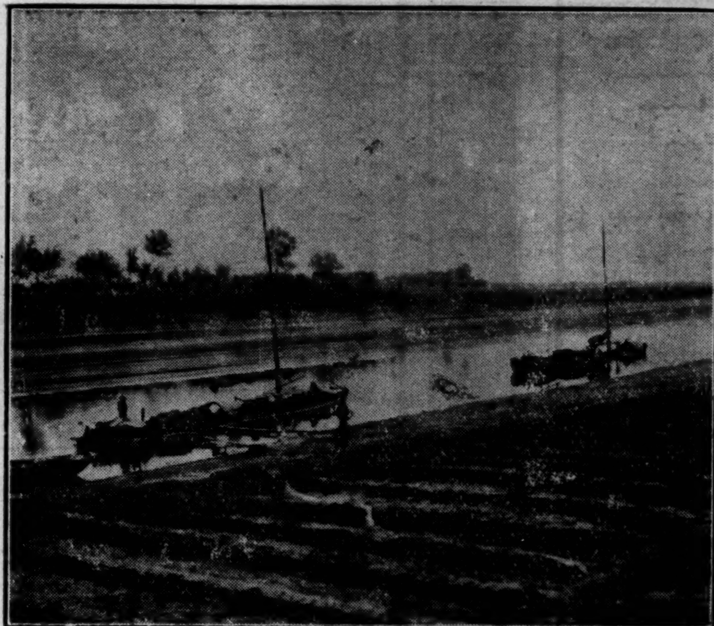
臨清材料調查表

種類	尺寸	單位	單價	附註
條石	厚五寸 長四，五，六尺 寬一尺二寸	每尺	八角	運費脚力每百斤洋八角

條石	厚五寸 長七，八，九尺 寬一尺二寸	每尺	一元	同上
壘石	厚六寸 長一尺 寬六寸	每尺	六角	壘石爲三角形出自河南順縣
石工		每工每日	六角	
黃花松	厚一尺四，五， 長二丈四尺 寬一尺七，八，	每百寸	十二元	天津運來
楡木	厚一尺五，六， 長二丈四尺 寬一尺五，六，	每百寸	十元〇五角	同上
砂子		每百斤	一元四角	天津運來運費在內
洋灰		每百斤	三元四角	天津運來運費每袋八角
石灰		每千斤（市斤）	十元	來自東阿運費在內
磚	厚六公分 寬十二公分 長二十五公分	每千個	十三元	運費在內（25×12×6公分）

聊城材料調查表

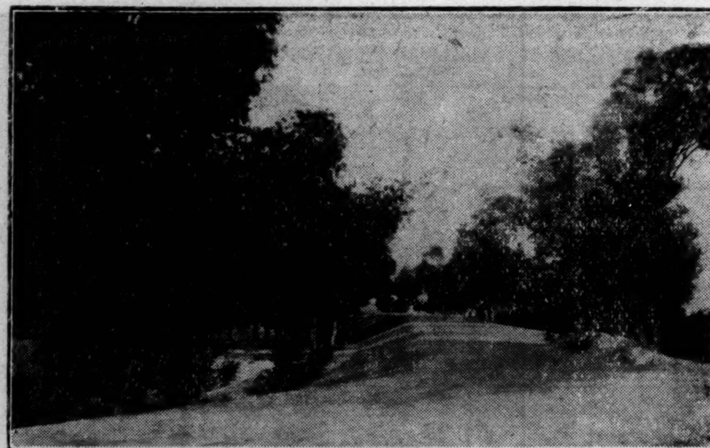
種類	尺寸	單位	單價	附註
磚	厚二寸 寬四寸 長八寸（營造尺）	每千個	十二元	自城外十五里左右運來運費二角
石灰		每百斤	一元	出自東阿縣耿家山口運費三角
洋灰	筒裝	每筒	八元四角	自濟南運來運費三元
砂		每百斤	一元	來自長淸包括運費在內
木料		每立方公尺	六十元	來自濟南每百斤運費約一元



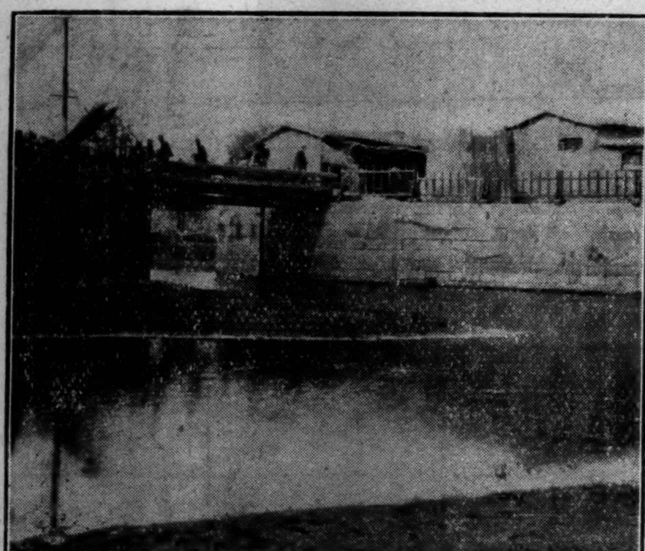
臨清運衛交會處　該處運河游高河身已不顯
見圖中有白灰線即此次要挑挖之中心線也



魏家灣運河之挑挖情形

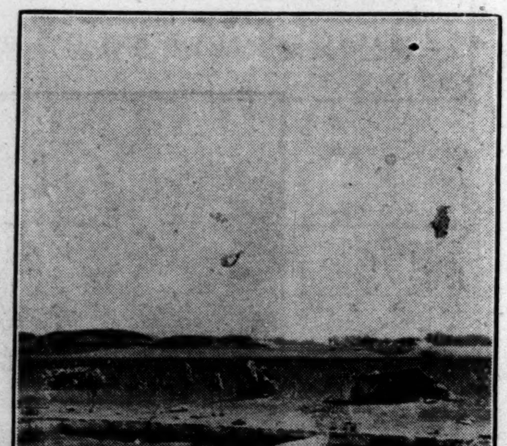


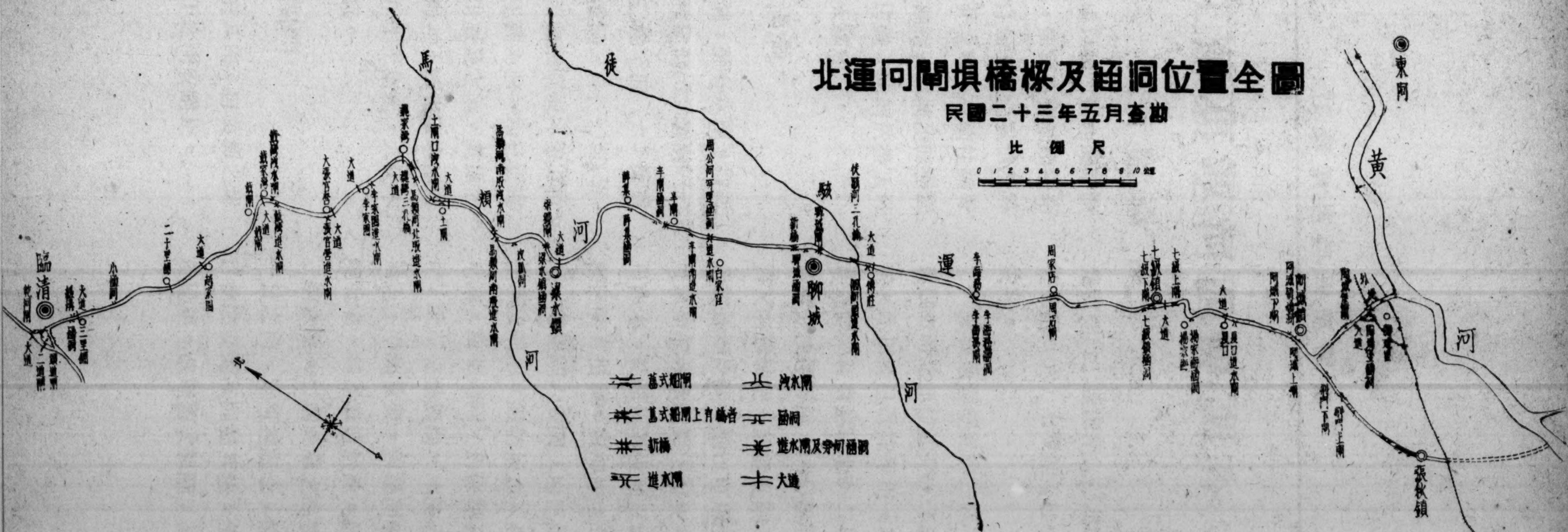
陶城堡之黃河大堤



臨清二道閘(上游正面)　閘身有積水深四公寸上有木製活動橋一座該處交通甚爲稠密

趙家圈運河之挑挖情形




北運河閘埧橋梁及涵洞位置全圖
民國二十三年五月查勘
比例尺
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10公里
舊式船閘
舊式船閘上有橋者
新橋
進水閘
洩水閘
涵洞
進水閘及穿河涵洞
大道
臨清
聊城
張秋鎮
東阿
黃河
運河
馬頰河
徒駭河

江蘇裏運河西隄調查

蕭開瀛　陳志定

邵伯淮陰船閘造成以後。則西隄閘洞缺口必須加門或堵塞。使與高寶湖相隔絕。河中水位方能操縱自如。故西隄情形殊有澈底明瞭之必要。此次奉　令前往調查。即本斯目的，詳細勘察。除將隨時所記，加以整理，作為備忘錄，附列於後，以備查考外。玆再挈其大綱如左。

一、涵洞

淮安以下西隄涵洞，計有八座。均在淮安寶應之間。(一)程宅洞(二)劉洞(三)閻宅洞(四)劉宅洞(五)楊宅洞(六)葉雲洞(七)王雍洞(八)梁淮洞。自(一)至(五)，涵洞均尚完整。祗須加配閘板。嚴其啟閉，以節水量。葉雲王雍兩洞。均已淤塞，惟大水時，尚能洩出微量之水。其原灌溉之農田均已改植旱糧。不妨完全堵塞之。梁淮洞已圮壞。現用柴土堵塞，人民不敢輕易開放可不加注意。

二、閘門

西隄閘門，計亦有八座。自黃浦之葉雲閘起，至馬棚灣以下之清安閘止。(一)葉雲閘(二)通湖閘(三)北閘(四)南閘(五)雙孔閘(六)七里閘(七)六安閘(八)清安閘。

葉雲通湖雙孔等三閘。門中淤泥，均與調查時之水位相平。下游引河，亦已淤墊。水田均已改成旱田。堵塞本可無關。惟通湖閘在寶應城北約二里。地方人士認為有分洩運河洪水，以護寶應城市之功。因又名護城閘。故雙孔閘不妨完全堵閉。葉雲通湖兩閘，則祇可用土將閘門淤泥高度填至航運水位以上而止。以備大水時仍可洩水。倘添用閘板則更佳。不過通湖閘牆已略有損壞。須加修理耳。

七里閘六安閘，均已圮壞。清安閘更已不成閘形。雖仍通水。流量甚微。不妨堵塞。南北兩閘，均係雙孔。南閘牆角略圮，北閘完整無缺。水流入湖頗急。在交通上，亦頗重要。因運河船隻之赴三河或皖北者，每多取道於此。因一則可避碼頭三閘之險。二則此處之高寶湖湖面最狹。一日之內，定可越過也。能留出北閘以便目前之交通。因屬甚佳。但將來河湖水相差過鉅。改造舊式船閘，又為經費所不許

。好在淮陰船閘完成後。皖北船隻，可以取道張福河。所覺不便者 祇黎城金溝一帶局部地方而已。此二閘原有閘板。均已朽敗。應全部新置。並設置閘伕。切不可用土閉塞。原因有三。(一)洪水時可洩水入湖。以減少運河下淤之水量。(二)河湖水位相平時。尙可開放以利一時之交通。(三)邵伯閘完成以後，淮陰閘及修理惠濟閘未完成以前。均可藉此操縱運河水位。即使兩船閘均已成功後。此二閘仍有相當之應用價値也

昭關壩原有三關閘，已於去年堵閉。

三、缺口

西隄缺口，自馬棚灣之救生港起，向下至邵伯之鐵牛灣港止。共計十二個。其名稱如下。(一)救生港(二)越河港(三)賈家港(四)陳家港(五)四汶港(六)車邏港(七)水廟港(八)黃泥港(九)昭關壩港(十)鰍魚港(十一)桊花港(十二)鐵牛灣港。

桊花港在邵伯中州會館前。鐵牛灣港在擬定之邵伯船閘附近。口門均不過十餘公尺。堵塞極易。不成問題。

救生港在馬棚灣。原不甚通暢。去年因堵口築攔河壩關係。曾用機船開挖。現在頗多船隻往來。旁有船塢。惟甚淺。能用開挖船塢之土，以堵缺口。似屬一舉兩得。

賈家港，陳家港，四汶港，車邏港，水廟港，均因歸海三壩而設。於交通上，似無甚重要。惟在入江水道未完成以前。尙須設法補救。俾歸海壩不致失其效用。此實爲困難問題之一。因不論做地道，做虹吸，或做石底缺口，均所費不貲。運工局對此，現亦正在研究中。爲目前計。似不妨在堵塞之前，將缺口兩端之隄。砌成石裏頭。使洪水時開放，不致擴大口門。底部暫不舖石，以省經費。且西隄缺口並不與東隄之壩直對。底部當亦不致十分刷深。至多亦不過造成現在之狀態。惟洪水期中，運河交通，既須略生阻礙。洪水後缺口又不能立即堵塞。此實爲缺點耳。

昭關壩港爲昭關壩而設。現在昭關壩已廢。則此港本已失其效用。鰍魚口爲缺口中之最大者。對於洩水，無甚關係。對於航運，略有影響。黃泥港在露筋鎮。亦祇有關於局部之交通。最成問題者，爲高郵之越河港。帆檣林立。船隻往來如織。已成爲運河與三河皖北之交通要口。較之寶應之南北閘。更加重要。蓋以高郵湖邵伯湖之間，河港中漁樁紛立。行船不便。地方又復不甚平安。故舟子都視爲畏途也。將來三河壩淮陰閘完成後。來往此口之船隻。當然可以減少。惟恐事前民衆見不

及此。致生誤會。以爲未除碼頭三閘之險。先斷上下來往之路。未免不妥。高郵城北有萬家塘及楊家塢兩船塢。倘能擇一利用。改爲舊式船閘則更佳。可候將來視經費情形如何，酌量辦理之。越河港水深達五公尺以上。堵口工程。亦比較最難。

在邵伯鎮原有奶奶廟港。已於去年堵閉。

四、堵口工程

配置洞門閘板。所費有限。堵閉閘門。亦極易舉。所困難者，爲堵閉缺口。共計需土，雖不過十萬公方。而基礎工程。實大有攷慮之價值。十二港口之中。梁花港鐵牛灣港均極狹小。水廟港底係石礫。無淤泥。其餘九港，大都淤泥極深。專用泥土堆塞。恐底部淤泥，不能任重而下陷。去年運工會甕家營工程兩次失敗。可爲前車之鑒。甕家營第三次用沉排法，方得成功。但堵塞一口，費去六七萬元，（聞前後三次共費約十萬元）未免太費。阻止淤泥外游。似可改用板樁或排樁。較爲節省。惟施工方法尙須俟取得斷面後，須詳細研究比較。因水深有達五公尺以上者。少亦二三公尺。水面以下。不易打樁。且如越河港，水流頗急。恐須先行斷流。方能加土。問題甚多。至於取土遠近。則以需土不多。關係尙小。又聞缺口之底。浮面一層土質頗佳。深約一二尺。再向下則爲淤泥。深以丈計。未知確否。最好於施工之前。每口先鑽驗二三孔。以觀究竟。

五、加高西隄

運河西隄，去年曾經第十四區工賑局及運工會分別加高。一路查詢。知新隄頂高度大致與民國二十年之最高水位彷彿。祇高郵以下至昭關壩一段。特別較低。查運工局所測縱斷面，此段有低於洪水位一公尺以上二公尺者。專爲航運水位計。則西隄高度已可敷用。爲防止洪水計。則自淮安以下至邵伯，幾須全部加高。自淮安至界首以北，隄西均有灘土可取。方價可以較廉。自界首至邵伯，湖面大都迫近隄脚。間亦有灘土之處。水小時期灘土當可更多。但無論如何，恐以用船土之處爲多。（如六安閘之灘係紅砂土不適用，其餘有同樣情形者當亦不在少數）聞方價須三四角四五角不等。硪工尙不在內。

新加之隄。頂寬不過三公尺。有石工處，連石工不過四公尺。倘按原隄坡加高隄身。困難之點極多。而以有石工處爲尤甚。西隄石工自界首以北起至高郵之越河港。又自二十五里舖以北起至昭關壩止。綿延百餘里。大半均係新舖。勢難完全拆

建。不得已，惟有將擬加部分之隄坡兩面均改爲一比一、五。頂寬仍爲三公尺。如此則祇須將石工拆去一部。即可辦到。現正作約略之估計。惟拆建石工。添補石料。恐已所費不貲。詳細估計。須待運工局所測斷面送到後。再行着手。聞該局所測斷面。係每約五百公尺測一個。爲施工固猶嫌不足。爲估計已敷應用。

六、附錄

此次運工局之裏運河測量。爲最新之設計資料。本會可索取應用。其成績如下。

一、平面。

二、兩隄及河身之縱橫斷面。

三、西隄缺口，每口測縱橫斷面各一個。作十字形。

四、兩隄涵洞完整而可通水者。均量記其高度尺寸。

五、兩隄閘門，除已圯者外。均另測詳圖。其已測各閘列下。

西隄　葉雲閘，通湖閘，北閘，南閘，雙孔閘，七里閘，六安閘。

東隄　文渠閘，興文閘，涇河閘，黃浦閘，躍龍閘，朱馬灣閘，郎兒閘，永安閘，子嬰閘，界首閘，高郵頭閘，南關閘，車邏閘，火姚閘。

東隄自淮安以下，涵洞閘門，共計有四十八座。漏水殊不少。目前以經費關係。勢難盡改鐵門。惟有規定章程。嚴其啓閉。以節水量。

高郵北門東隄原有通湖閘。昭關壩南，原有二閘三閘。均久已堵塞。淮安之澗河新洞，朱馬灣閘之耳洞，均係近年新添。

界首，馬棚灣，高郵，露筋等處。均有船塢。前因西隄缺口過多。此項船塢。即欠重要。以致年久失修。將未缺口堵塞。河湖隔絕。則船塢乃非常重要。應即加以測量。儷計修理。俾湖中船隻。可以避免風浪之險。倘近塢之航道不淤。則費用當不甚巨也。

當調查時，寶應水約爲六、五公尺。高郵水位約爲五、四公尺。邵伯水位約爲四、五公尺。將來航運水位爲七、三公尺。即寶應須抬高〇、八公尺。高郵抬高一、九公尺。邵伯抬高二、八公尺。故寶應以上。影響尙小。高郵以下。影響頗大。

運河自淮陰所來之水。除去一路由閘涵洩去外。其餘大部由寶應南北閘入湖。至六安閘，則河湖水位相平。高郵以下湖水反而入運。此爲河湖普通水位之現象。在洪水及枯水時期。情形或略有不同。

運工局現尚剩餘塊石約六千大方。堆積隄頂。將來可以利用。

查勘裏運河西隄備忘錄

此次查勘裡運河西隄。於九月八日下午，由京起程，赴揚州。九日趁輪上駛。十日抵淮安。十一日僱民船順流而下。沿途登岸查勘。當晚抵寶應。十二日抵界首。十三日抵高郵，十四日抵邵伯。十五日趁輪赴揚。至江北運河工程局接洽新測運河圖表等事。十六日返京。除將調查情形。挈其綱要。擬成報告外。茲將一路閘涵缺口之現狀。分別詳誌於後。以備查攷。至於淮安以上。地勢較高。雖尚有涵洞數座。均已無關重要。故不及。

一、程宅洞在淮安以下之頭涵洞斜對過。洞門寬約一、〇公尺。水面距石牆頂三、一五公尺。水深二、八公尺。石牆頂低於土隄頂約〇、五公尺。洞門係木板。半開。水流入圩。為灌溉之用。據土人云。除大水時外。洞門終年不完全關閉。

二、劉洞在二埠對過。民國十年，曾加修理。洞門寬約一、〇公尺。水面距石牆頂二、九公尺。水深二、七公尺。土隄頂幾與石牆頂平。洞頂之上。因為農民闢作農場。故較普通隄頂約低〇、五公尺。民國二十年，最高水位約與普通隄頂高度相彷。木板洞門。亦半開半閉。

在各種運河圖上，程宅洞與劉洞之間。尚有一無名之洞口。不知已於何時堵塞。無形跡可尋矣。

三、閻宅洞在平橋對過。洞門寬約〇、六公尺。水面距石牆頂二、八五公尺。水深二、五公尺。木門已失。終年不閉。大水時用柴土堵塞。洞上土隄亦特別低凹。民二十洪水位約較洞上隄頂高出〇、一公尺。用子埝以障之。隄外之圩，是年被湖水破西堆而淹沒。圩中水位，約低於運河水位〇、三公尺。據云，此洞後半部係木製。且已朽壞。因在土中不能見。

四、劉宅洞在涇河對過。洞門寬約〇、九公尺，水面距石牆頂二、八公尺。水深二、六五公尺。門係木製。半開半閉。洞上有房屋一座。

五、楊宅洞在戴家灣。洞門寬約一、〇公尺。水面距石牆頂三、四公尺。水深二、三公尺。土隄與石牆頂平。民國二十年，湖水（即破圩而入之湖水）低於運河水位約〇、五公尺。運河水位低於隄頂約〇、三公尺。洞無木門。終年開放。大水時用柴土堵塞。據土

人云。洞身已有小病。未知確否。洞口兩旁。均有埽工。

以上五洞之水。均同入一圩。此圩極大。其西堆自淮安之楊家廟子起。經陣湖橋至黃浦止。西堆亦有小涵洞數處。其最大者爲南閘口。(又稱東閘口)雖名爲閘。實則一缺口耳。大水時用土堵塞。平時五洞之水均經圩中小河滙至該口入湖。但有時湖水亦由該口流入。倘能將此口堵塞或加操縱建築物。則圩中需水有限。斷不必五洞常開。惟在目前似無餘力顧及此局部工程。祇有規定五洞洞門之啟閉。以節省水量耳。

六、葉雲洞亦在黃浦對過。洞門寬約一、〇公尺。已淤塞。自淤土至石牆頂爲二、六公尺。自石牆頂至土隄頂約一、四公尺。新隄頂寬三、五公尺。係去年第十四區工賑局所加高。洞內引河。亦已淤塡。聽其自然。亦無大關係。

七、葉雲閘係雙孔。一孔已堵塞。其他一孔。淤泥亦與水平。兩孔寬均爲三、二公尺。水面距閘礅頂二、六五公尺。礅頂低於隄頂約二、〇公尺。閘身尚完整可用。據云，三十年前。此處尚通船隻。惟每經大水一次。則受一次淤塡。近十年來。引河閘孔。均已淤塞。非大水時期。水不能入。亦無人過問。引河兩岸農田。均已改植旱糧。故通水與否。人民已不加注意。堵塞閘門。當屬不成問題。惟現在該一帶農民之飲料，須遠至數里以外，吸取運水。非常困難。將來尚須酌量情形。因地制宜。妥爲設法耳。

八、王葊洞洞門已在淤泥之下。不能見。惟大水時，尚有微量之水可通。蓋水頭高則淤泥乃被冲去一部分也。據土人云。洞門高約一、二公尺。洞底極深。故水不能入。其實因引河淤墊，高於尋常水位。致有此現象。水面距石牆頂三、〇公尺。牆頂低於隄頂約〇、八五公尺。洞之原構造，即無門之設備。大水時，用土堵塞。此亦易淤之一因。洞外水田。均已改爲旱田。完全堵塞，旣無巨大關係。聽其自然。漏水亦屬無多。民國二十年。堤外圩破。湖水低於隄頂約一、〇公尺。河水低於洞門石頂約〇、二公尺。故此時河湖之水。至此已幾相平。

九、梁淮洞在八淺對過。塊石零亂。洞已不可尋。惟洞尚通流。引河亦深。恐生危險。故用柴土堵塞、輕易不開。蓋因民二十大水。曾因開洞而致缺口也。此洞與本會航運水位，無甚關係

•似可不加注意。

十、通湖閘在寶應城北約二里之兩岸•係一孔•東閘牆之閘槽部分，已於民國二十年被大水冲圮•閘中淤泥與水平•水面距閘牆頂二、六公尺•孔寬三、八公尺•此處距湖約祇五里。大水時，尙能洩一部運水入湖。以減輕運河下游之水量•故又名護城閘•但小水時期•旣已失其效用•且亦無需分洩運水。故不妨用土堵塞•遇非常大水•再行開放•舊隄頂與閘頂同高。新加隄頂，約較高一、〇公尺•民國二十年，洪水位約高於舊隄頂一、三公尺•

十一、北閘在寶應之南•係雙孔•尙完整無缺•水流入湖。孔寬各三、八〇公尺•水面至閘磯頂石三、〇公尺。水深約二、二五公尺。由此至湖約十五里。載重三五百担之船隻•可以通行•運水高於湖水。至多不過一、〇公尺。春季湖水亦有時入運•閘板已朽，不可用•民國二十年洪水。高於閘磯約〇、三公尺。其時附近西隄大部均已淹沒•現在新加之隄頂高度。約與洪水位相彷彿。此閘不須用土堵塞，祇須添加閘板•即可關閉。（閘槽寬〇、二五五公尺深〇、一九公尺）惟運河船隻赴金溝黎城及皖北一帶者•多取道於此。以該處湖面最狹。一日可達。較爲安全也。將來三河壩及淮陰閘均完成以後•則皖北之船•可走淮陰。關係尙小•否則碼頭三閘之險未除。此閘航道又被堵斷•必使航行反感不便•

十二、南閘與北閘相距甚近•亦係雙孔。情形大致與北閘相似。惟翼牆及磯心上部•均已略有圮壞•孔寬三、八公尺•水面距磯心項三、〇公尺。水深二、三公尺。磯心寬四、七四公尺。民國二十年，洪水高於磯心約〇、三公尺。水流入湖•水小時(夏至)亦常閉閘。以蓄運水。每年八九月及二三月。湖水亦有時入運•現在新加之隄•約較民二十洪水位略低。船隻往來•亦較北閘爲少。以北閘距湖較近也。此閘亦可用閘板關閉•必要時尙可啓放•殊覺一舉兩得。

十三、雙孔閘在小瓦甸•名爲雙孔。實祇一孔。蓋其他一孔久已拆建東隄某涵洞矣•翼牆上游已略圮•石縫生艸甚多•孔寬三、五公尺。水面至牆頂二、五三公尺。閘中淤泥與水平。故不通流。下游引河亦已淤小•惟大水時尙能過水。民國二十年洪水時•湖水

入運。洪水位略低於新隄頂。而新隄頂約高於閘牆頂一、一公尺。因知洪水位高於現時水位約在三、五公尺左右。此處湖面最狹。（祇十餘里）故以前蔣壩來之船。均取道於此。近以此閘已淤。均改走南北閘矣。隄外數里。湖田均種旱粮。價值每畝約二十元。再向外則祇出蘆葦紅艸。田值更賤。堵塞閘孔。似無關係。

南閘與雙孔閘之間。在槐樓灣對過。原有通湖口。久已堵塞。惟舟子尙能指出其地址。

十四、七里閘係一孔已圮。不能上閘板。孔寬三、六五公尺。水面低於牆頂三、一二公尺。水深一、五五公尺。水微向湖中流去。閘引河入湖口已淤淺。深不盈尺。春二三月，湖水亦有時入運。民二十洪水高於老隄頂約〇、七公尺。新隄頂高於老隄頂約〇、三公尺。隄西有灘。可供取土。此閘堵塞。應無問題。

七里閘以上之江橋附近。爲西隄舊石工之起點。老隄頂低於民二十洪水約〇、八公尺。新隄頂加高約〇、六公尺。故尙低於洪水位〇、二公尺。民國十年大水。恰老隄平。除民十及民二十外，其餘年份。大水低及隄脚。本年則水未上灘云。

西隄湖灘至界首以北爲止。故此次運工局新舖石工。亦自該處起。（自江橋至此舊有石坡去年工賑局因加土而揭去堆置隄脚至今未加重舖）自此以下。不論加隄堵口。取土均感困難。聞去年該處修隄。均用二三里外之船土。大方價均在一元以上云。

界首西隄頂約已加高〇、八五公尺。民二十大水約高於隄頂〇、四五公尺。故現在之新隄頂約高於洪水位〇、四公尺。鎭有船塢。爲湖船避風浪之處。

界首以南之看花洞對過。有湖灘。北至七里裏頭。南至六安鎭。水小時。取土當不成問題。該處新隄頂約加高〇、五公尺。民二十洪水約與新隄頂平。民國十年，運河水南流甚急。民國二十年，則運河竟不流動。雖同一大水。而情形則不相同云。

查勘時，界首以南運水之流亦甚微。

十五、六安閘在六安鎭之南。係一孔、孔寬三、九公尺。牆之上下游均已圮毀。水面低於牆頂三、三八公尺。水深一、三公尺。閘中水流方向不定。調查時微向湖中流。灌漑時湖水流入運。民二十洪水，約高於閘頂〇、六公

尺。隄頂約已加高一、〇公尺。所用係河灘土。因該處湖中雖有淺灘。據土人云係紅砂土。僱工向水底抽出土樣。確不適用。又據土人云。該閘闊底涸出。則河湖灘土均可涸出。因知做工時最好須候水位降一、〇公尺以上。

十六、救生港在馬棚灣之南。旁有船塢。故口門變爲兩重。第一重有新砌之石坡裹頭。第二重門較狹而水較深。此港本不通暢。去年因堵口築欄河壩關係。曾用機船加以開挖。現在頗多船隻來往。船塢中，水甚淺。將來似可利用開挖船塢之土。以堵缺口。則一舉兩便。口門淤泥頗深。湖河水相平。

十七、清安閘在清水潭對過。係一孔。已圮不成閘。祇北牆各存。孔寬三、七公尺。水深〇、八五公尺。去年因高郵堵口。此閘亦曾閉塞。其後不知爰何復開。或云係湖中漁夫所爲。未知確否。湖水微流入運。隄頂高於水面約五、二公尺。堵塞缺口。或尙有湖灘土可取。加高隄頂則恐須用船土矣。

十八、越河港在高郵城之西南角。西隄石工自界首起至此爲止。水流入運。聞亦有運水入湖之時。惟不多見。帆檣林立。船隻往來如織。蓋以自邵伯至黎城金溝。湖面太遠。往往一日不能到達。邵伯湖與高郵湖相通之口。漁人所植之木樁甚多。航行不便。且該處不甚平靜。故運河長江與皖北一帶之交通。大都多取道越河港。在三河壩淮陰閘未完成以前，而堵塞此口。殊屬有妨航運。尙須另籌妥善之法。或利用船塢，（高郵有船塢二一爲萬家塘一爲楊家塢）用木料築一臨時船閘。但恐費用太多耳。越河港水深達五、二公尺。取土距甚遠。

十九、賈家港在南關壩對過偏北。水不流。深約二、一公尺。有淤泥。隄西無石坡。有灘。惟近隄處尙在水中。取土仍須用船。

二十、陳家港在南關及新壩之間。水平無流。水深一、八公尺。淤泥極深。情形與賈家港相彷。

二十一、四汊港較前兩港略小。水深三、二公尺。流極微。淤泥較少。

二十二、車邏港在車邏壩斜對過。水西流入湖。流速極微。水深二、二公尺。隄西有灘有村莊。隄脚有小溝。將來水小可築土埂以取土。隄頂約已加高一、〇公尺。民國二十年，洪水高於

新隄頂約〇、三公尺。民十大水約低於民二十〇、五公尺。大水時，湖水入運。口門淤泥頗深。據土人云。底有方磚。未知確否。隄頂寬三、五公尺。

二十三、水廟港水西流入湖。頗急。水深一、九公尺。隄西有灘。可以跨溝建埂以取土。底係石礫，無淤泥。古時此處恐為壩基。亦未可知。民國二十年洪水位與新隄頂平。

以上五口。皆為東隄之三歸海壩而設。堵塞以後。於交通似無巨大關係。惟在入江水道未成以前。尚須設法補救。俾歸海壩不致失其效用。現在江北運河工程局亦在研究此問題。

二十四、黃泥港在露筋鎮。水西流入湖。深二、八公尺。底淤不多。湖灘可取土。惟仍須用船。自高郵之越河港起，至露筋以上之二十五里舖止。因湖西之灘。幾成陸地。故西隄無石工。自二十五里舖以下。邵伯湖又逼近隄脚。故淩有石坡。

二十五、昭關壩港在昭關壩斜對過。水深四、七公尺。微向運河流入。湖灘有水。冬季當可取土。惟仍須用船。且聞土質不佳。石工自二十五里舖以上起至此為止。新隄得曾加高二三尺。民二十大水。約與新隄頂平。

此口之北。原有三溝閘。去年已堵閉。

二十六、鍬魚港極寬。約一百公尺。為口門中之最大者。水微向運河流。深約三、二公尺。隄西雖有灘。但仍須用船土。關於交通。似較附近其他各口為重要。

二十七、棻花港在邵伯中州會館之前。寬約十餘公尺。深約一、〇公尺。水流平。堵塞極易。不成問題。民二十洪水。約高於現在水位四、五公尺。自此略向南。原有奶奶廟港。去年已堵塞。

二十八、鐵牛灣港在邵伯鎮擬建之船閘附近。寬約十餘公尺。水深二、一公尺。微向運河流。堵塞更不成問題。

查勘時沿途各站水位表

站　名	寶　應	高郵	邵伯
九月十日	6.71公尺	5.41	
十一日	6.57	5.40	4.40
十二日	6.55	5.40	4.45
十三日	6.50	5.41	4.46
十四日	6.49	5.43	4.46

江蘇通揚運河調查

蕭開瀛　戴　祁

通揚運河，自揚州六閘起至南通縣城止。長稱四百華里。所經城市，除泰縣如皋外。餘如仙女廟宜陵姜堰海安丁堰白蒲等，亦均係有名巨鎮。兩岸支渠紛繁。農田之賴以灌漑者，亦復不少。惜年久失修。水位過低。泰縣以東，交通既時感困難。支渠多涸出水面。倘能加以治理。抬高水位。則航運灌漑之利。當不難與河道並駕齊驅。

此次查勘，係自邵伯鎮起。僱民船前進，經六日而至如皋。如皋南通間，與淮水之關係較微。且汽車路大半沿河而行。故改乘汽車。祇擇其主要支流，加以勘察。

當查勘時期。六閘水位約在四公尺左右。泰縣水位約在一、六公尺左右。海安水位約在〇、九公尺左右。南通無水標站。水位高度不可考。六閘海安間。河底坡度極平。大約均在廢黃河零點高度左右。海安南通間。雖未實測，約估亦與此相似。故六閘泰縣間，輪船幾終年可以暢行。泰縣海安間，祇極小之輪船可通，海安南通間，小輪停駛已繼續至八個月之久。此爲近來特殊之現象。從前雖亦每年因水淺停駛。但不如此之久云。

在昔，通揚運河原爲運鹽之用。故一切閘涵。均由鹽務署修理。現已無人過問。十九已冲毀無遺。六閘東流之水。幾全在泰縣以西，由北岸各口分洩入裏下河。六閘來水多。則一路之水位高。旁洩之量亦增多。六閘來水少。則一路之水位低。旁洩之量亦減少。不論六閘水勢之大小。其餘量能達泰縣以東者。爲數已不多。試取民國十四年至十八年之六閘及泰縣之水位曲線比較之。即可知泰縣水位所受六閘水位漲落之影響。並不十分顯著。

泰縣以東。水仍東流。惟其中大部，似已爲滕壩河自口岸流入之江水。而非純粹淮水矣。東至黃村壩。又分洩一部分入裏下河。姜堰海安間。北岸有所謂七十二涵者。(實數不過四十左右)亦均係吸收河水。以供灌漑。至海安以西三里涵。則會南通經如皋海安之水。流入串瑒河。此爲目前淮水東流之終點。

海安之三里涵，本爲一涵洞。近年圮毀以後。即任其暢流。此實爲海安南通間

水位低落之主要原因。一則此段河道。本無巨大水源。全賴蓄江潮積雨水以資接濟。三里涵開放。則雨水亦必一瀉而罄。無以爲繼。二則此段運河之水面河床。本均極平。開放三里涵。則流量增加。水面傾斜亦因而增加。於是如皋海安一帶。乃更覺淺阻。聞泰縣如皋南通東台等四縣。擬合建一船閘。需款約九萬餘元。深望其能及早實施。於海安泰縣間之水位。亦有相當之關係也。

海安泰縣間北岸之主要港口爲黄村壩及三里涵兩處。黄村壩係木閘。民國二十年冲毁。現已修建完成。倘三里涵船閘能實現。則此段北岸。可無須其他工程。海安南通間，東岸之立發橋河及東串場河等。雖有長至百餘里者。但係灌漑渠道。東端並不通海。亦可不成問題。惟泰縣仙女廟間。北岸之口門過多。閘涵冲毁。實爲全河水量之致命傷。

關於南岸。在仙女廟泰縣之間，有王家河白塔河。南端通江。江水北流入河。惟流速極緩。大概以河身淤淺曲折之故。泰縣南門有滕壩河。南至口岸通江。較爲通暢。北端入南揚運河口。原有滕壩阻隔。民國初年。地方集欵由寶帶橋開一支河以溝通之。水北流入運頗速。船隻往來。絡繹不絕。一重要之通江港口也。泰縣以東如葛港等，雖亦通江。但路既較遠。河底亦高。非大水時不能通舟楫。此外如如皋之龍游河。白蒲之李家橋河。南通之天生港任港小洋港等。均已建有水閘。如皋之小溪河，南通之蘆涇港姚港，及平潮河等。均已淤塞不通。惟龍游河下游　分爲四港。尙有較小之二港。未有閘壩建築耳。

詳察通揚運河水位。疇昔或高於今日。否則泰縣滕壩河爲通航要道。而又可放入江水以資接濟。爰何築滕壩以阻隔之耶。此必當年河水高於江水。建壩以防水量之旁洩也。海安南通間。支渠河底。大半皆露出水面數尺。跨支渠口之橋樑。均已成爲旱橋。據稱水勢如此。業已八月之久。亦爲從來所未有云。

治理通揚運河。應以閘涵工程爲主。開浚工程。殊不相宜。因此河水行地中。兩岸高聳。卽使開浚成功。亦祇便於航。無利於農。況開浚則需欵浩大。難望實現。

查歷年六閘水位有降至二公尺以下者。當此種水位時。卽使將仙女廟泰縣間北岸各口完全堵塞。亦屬無益。且三河壩造成後。歸江壩當在廢棄之列。六閘最低水位，或將更甚於現在。故六閘通揚運河口之閘壩建設。似不可少。惟須候三河壩及

邵伯船閘完成後。方能建設。否則亦屬徒勞無功。

治理通揚運河之方案。依據此次觀察所及。擬定如下。(一)邵伯建水閘。(二)由邵伯水閘起開引河至六閘附近之談家口。輸水接濟通揚運河。(三)通揚運河口之李家橋附近。攔河建草壩。(四)河口建四、七公尺船閘。(五)促如皋等縣速成三里涵船閘。(六)令南通縣嚴訂通江水閘啟閉規則。絕對遵守。以資蓄水。(七)修建大涵子。(八)小涵子口建船閘。(九)韓子溝廣福橋界溝均建大涵洞或小水閘。(十)老壩頭楊家涵顧家圩均建小涵洞。(十一)修建王家橋金力溝毛詩溝及仙女廟鎮東端南岸之通泗橋等小涵洞。加裝洞門。

以上十一項工程。約估需款當不過七八十萬元。可分兩期進行。第一項至第六項為第一期。第七項至第十一項為第二期。第一期工程完成後。可保持六閘水位永遠在三公尺以上。泰縣水位在一、五公尺左右。海安水位在一、〇公尺左右。蓋第一期工程。專注重於河口之給水及交通。對於全河之情形。則一律暫維舊狀。故各處之水位情形。可以參閱去年運河工程局所測之通揚運河李家橋水位流量比率曲線，及民國十四年至十八年六閘泰縣海安之水位曲線得之。(李家橋水位低於六閘約十餘公分)第二期工程完成後。全河水深可視需要而使之增加。淮水東流，可達海安以東。

第一期工程中之邵伯水閘。可建在鐵牛灣關帝廟之西。雖須拆去民房一二十間。但下游至談家口之引河。路線最短。且一路有斷續之小河可以利用。工費可節省不少。邵伯鎮北端。雖有空曠之處。可以建閘。而引河之窒礙太多。得不償失。殊不足取。閘門及引河之排水量。至少須在每秒四十立方公尺以上。

查通揚運河，當民國十年及二十年洪水時期。能洩每秒一千立方公尺左右之流量。至仙女廟分為三路。(一)攔江壩每秒約六百立方公尺。(二)土山壩每秒約一百立方公尺。(三)通揚運河向東約每秒三百立方公尺。因之，在導淮工程未曾全部完成以前。通揚運河之口。尚未可堵塞。故須用草壩。以備洪水年分，仍可啟放。向例攔江土山兩壩。並不常開。故通揚運河口，添一草壩。亦未必覺其繁瑣。壩址可定在李家橋附近。

船閘位址。擬定在蕭家口之對岸。間於金灣河及通揚運河之間，而略為偏斜。閘上為通揚運河。閘下為金灣河口。閘門不必過大。六公尺至八公尺寬或已敷用。上下水位差可用四、七公尺。閘門須兩面

開關。

促如皋等縣完成三里涵船閘，及令南通縣政府嚴定各閘之啓閉。可於第一期工程實施時，視需要行之。

查興化民國十四年至十八年水位，尋常約在一公尺左右。至六七月間。灌漑時期。則河常乾涸。其地之非潦即旱。可以想見。第二期工程中，將通揚運河北岸修建閘涵。減少水源。不引起反響乎。曰，非也。三河壩及邵伯船閘完成後。裏運河水量已極充裕。屆時儘可酌量需要。啓放東隄閘洞。以資灌漑。除通揚運河北岸之附近一帶外。更無需乎仰給通揚運河之水量。且大水時可閉閘以防洪水內灌。何況修建閘涵。大部係恢復舊狀乎。以言航運。大涵子黄村壩。水流太急。船隻經此。非常困難而危險。小涵子三里涵水流雖通。而爲土人用木椿封鎖。仍屬不能通船。韓子溝廣福橋界溝等。每年可以通行小船，不過數月。其餘則更不足道。治理以後。東有三里涵船閘。西有小涵子船閘。裏下河之門戶已開。不過有一部分船隻。略須繞道耳。將來倘事實需要。可於黄村壩加建一閘。藉減水流。以利航行。

南岸通江各口。如白塔河王家河灰糞港滕壩河等。現江水均北流入河。河水位略爲抬高。似可無問題。因缺水文資料。未由決斷。不妨候至工程完竣時。再行酌量情形，視需要決定之。

擬闢引河及擬建水閘船閘之位置。須候詳細測量以後，方能確定。

查勘通揚運河備忘錄

此次查勘，於民國二十二年五月二十四日由京出發。至揚州運河工程局，詢問通揚運河各水標站情形。二十五日上午，由揚州至邵伯。下午及二十六日全日。查勘擬設水閘地點，及閘下接通裏運及通揚運河之引河路線。二十七日僱民船前進。沿途勘察。下午抵仙女廟。二十八日至宜陵。二十九日至泰縣。三十日至姜堰。三十一日至海安。六月一日至如皋，二日改僱汽車至南通。沿途仍擇其支流之重要者，加以勘察。三日調查南通附近一帶水流系統。四日趁江輪返京。茲將一路之備忘記錄。條列如下。

一、邵伯水閘地址及引河　邵伯水閘地址，有兩處。一在鎮南之鉄牛灣關帝廟西。一在鎮之極北端裡運河轉灣處。以閘址之本身而論。北址較爲空曠。南址須拆民房一二十間。當以北址爲優。但南址之引河，經南塘至六閘以東之談家口入通揚運河。路線極短。且一路有斷續之小河可以利用。所

較爲困難者祇經過南塘一段。長約三百公尺。據土人云，此塘極深。塘中築渠。旣屬非易。圍塘築隄。亦欠妥善。須待測量以後。方能定奪。至鎮北建閘。則引河路長。幾已增加一倍。且者沿緊逼邵伯鎮東之小河而行。至南塘仍出談家口。則頗多爲房屋街道所限，不能擴展之處。若循鎮東較遠之大河而行。至蕭家口接通揚運河。則一路截斷支流攔河築壩之費。已屬不貲。與化一帶來往之民船輪船。又均須停於離鎮數里之外。殊非妥善之策。兩者相較。似在鎮南鉄牛灣之閘址。較爲適宜。

二、草壩地址　治理通揚運河。河口必須建草壩。草壩地址。李家橋附近頗稱合宜。

三、船閘地址　船閘地置，亦已看定兩處。一在蕭家口對岸，通揚運河與金灣河之間。一在仙女廟之南。略如平面圖所示。兩處地勢平坦。平質均佳。比較的似尤以蕭家口對岸爲優。六閘旁之淺灘。地勢太低。建閘似不相宜。惟亦可加以詳細測量。以備參考。

四、談家口(北岸)　談家口爲六閘以東第一個口門。有磚砌涵洞。聞係去年五月所建。共費二千餘元。由受益田畝攤派。每畝抽二元五角。洞下渠道。不通大河。

五、蕭家口(北岸)　蕭家口有磚石涵洞。尙完整。似重建之年限尙不遠。洞口較大。雖有木門。而終年不閉。洞下渠道亦係灌溉之用。不通大河。故不足重輕。

六、汪家涵(北岸)　汪家涵口門已堵閉。改用抽水機。汪家涵以東。尙有裝設抽水機者兩處。其中一處規模頗大。裝有邦浦五具。又該處沿河一帶多磚窰。磚價必低。將來之閘涵建築。似可利用。

七、通泗橋河(南岸)　通泗橋河在仙女廟鎮東端。下通芒稻河。水向南流。據土人稱江潮漲，則水向北流。故流向無定。口有小涵洞。極簡陋。無門。應修建。所費不多。

八、王家橋(北岸)　橋係磚石砌。孔門寬〇、五公尺。孔頂幾與水平。距橋頂二、五公尺。水向北流甚緩。量極微。不加修理。亦無大關係。

九、孔家溝(南岸)　溝寬約八公尺。水深約一、五公尺。地面高出水面約三四公尺。現不通江。須如前年大水。方可過水。溝口無添設閘涵之必要。

十、西溝頭(南岸)　不通江。水面寬約二

、五公尺。水深至多一、〇公尺。水面距地面約四、〇公尺。溝口無須建涵洞。

十一、老壩頭(北岸) 溝寬約十公尺。水深約一、五公尺。溝口舊有涵洞。已圮毀七八年。水向北流。頗急。約有每秒〇、七公尺之流速。水面低於平地約四、〇公尺。將來涵洞宜恢復。

十二、大涵子(北岸) 大涵子即孔家涵。爲通揚運河洩水入裏下河之最大口門。古時大概原係一涵洞。故有是名。後改爲閘。圮毀後,即用石砌一束水閘。名實如。形如閘而無閘槽。蓋終年不閉者。閘門寬裁尺二丈一尺六寸。閘牆自底至頂計砌石十一塊。現露於水面者,計六塊。閘之上下游水位差,約爲〇、二公尺。水深約一、五公尺。水面最大流速約每秒二、五公尺。 大水時閘上河中常築挑水壩,以減水勢。商船往來。須用鉛絲盤絞。且水中多亂石。有礙航行。調查之前二日。即有洋油船二隻。沉沒於此。西閘墩巳半爲民國二十年之大水冲毀。東墩亦巳不甚完整。據稱民國三年,築壩挑河。曾見閘底。其餘則終年常有水流。前年大水水位。高於閘墩之頂約一、〇公尺。現在閘下水面,低於地面約二、〇公尺。河寬約一百公尺。向下游則漸窄。寬約五十公尺。會小涵子水,經馬橋至興化一帶。馮道立之淮揚水利圖說,稱孔家涵向北分來之水爲東台之遠水。可見其時之孔家涵。巳爲通揚運河北岸洩水之巨口矣。此處宜修閘。不宜堵塞。

十三、小涵子(北岸) 小涵子原爲涵洞。久巳圮毀。口門有木橋。長約十四公尺。橋下流速約每秒一、〇公尺。水面距地面約一、〇至一、五公尺。橋孔中用木樁鉛絲攔阻。船隻不能通行。詢其原因。據稱此處通航。則大涵子閘伏收入減少。所以不亟壩堵塞者,則又恐大涵子水位漲高。水流加急。行船更難也。從前有關卡時代。此處本不准通行。故現在阻斷。多以爲向例如此。不成問題。將來水位抬高以後。大涵子水流當更急。不宜通舟。故宜於小涵子建小船閘一座。以爲興化鹽城一帶之門戶。

十四、磚橋河(南岸) 磚橋河,水大通茫稻河。現水向南流,量極微。小船免可通行。江潮大時。水向北流。冬季斷流。距口里許爲磚橋鎮。跨河有橋。石墩。孔寬三、三公尺。橋長四、二公尺。河面寬約十餘公尺。水面寬

約八、〇公尺。水深一、二公尺。堵塞或建涵洞。均無大礙。惟小船往來。須繞道六閘耳。

十四、楊家涵(北岸)　口旁有古觀音庵。舊有涵洞。久圮。現架木橋。流速較小。涵子略小。其餘情形。大致相同。下游與小涵子來水會合北流。木橋可以抽動。通行小船。現水深約一、〇公尺。每年四五月水至。冬臘一二三月水即乾涸。該處通揚運河水深約二、〇公尺。終年通行輪船。河南地高。江水不能到。不能種稻。河北楊家涵一帶。則通常均可種稻。四五六七八月，需水最多。前年大水。全部淹沒。只怕水災。不怕旱災云。

十五、倪家溝(北岸)　舊有石涵洞。久圮。現架木橋。橋長一一、五公尺。溝長六七里，至方家壩即與大河隔絕。壩與地平。不能過水。口門無流。可不建閘。

十六、顧家圩(北岸)　即虹橋。水北流與大小涵子合。河寬約二〇、〇公尺。流速約每秒〇、五公尺。堆有石條。似即古虹橋也。木橋已毀。水面距地面約一、七公尺。除大涵子外。此河為最深。如建涵洞。則航路斷。建閘則費用鉅。由此至宜陵鎮有小溝數道。水均不通。祇為局部灌溉之用。不成問題。

十七、金力溝(北岸)　在宜陵鎮西。舊有涵洞。久圮。下游與韓子溝毛詩溝均通。亦北流。量極微。水面寬約六、〇公尺。距岸高約三、〇公尺。可於下游覓相當之處堵塞之。

十八、毛詩溝(北岸)　在宜陵之緊西端。係一、〇公尺寬之小石涵。水面距洞頂〇、七公尺。距岸高三、〇公尺。溝水面寬約二、〇至三、〇公尺。水微向北流。下游與韓子溝通。溝小流弱。不關重要。祇須略事修理。添設木門即可。

十九、韓子溝(北岸)　溝在宜陵鎮。口門有石橋。為嘉慶壬申年造。橋墩形如閘。無槽。不能下板。墩牆高為五塊石。約兩公尺餘。水深一、〇公尺。水面距橋面二、六公尺。距墩頂一、三公尺。橋上下游之水位差約〇、一公尺。流速頗急。約每秒二、〇公尺左右。橋之下游。溝寬十餘公尺。水面距岸約二、〇公尺。距溝口一百公尺處，流速即緩。不足一、〇公尺。現可行小船。九十月即乾涸。春二三月尤甚。一年之中。水淺河乾，不能通舟之時居多。故可改建涵洞。

二十、太平橋溝(北岸) 在宜陵東之都天廟螺祖廟間。口有石橋。磚拱。洞高約二、〇公尺。寬約一、〇公尺。係道光甲午年建。水微北流。北通丁溝入大河。春冬乾涸。可於下游適當之處堵塞。或於太平橋上加一木門。

宜陵鎮南距三江營直徑爲三十六里。地勢愈南愈低。前年大水。均被淹沒。北岸較高。前年大水。水祇平岸。又此處通揚運河水面流速，約祇每秒〇、五公尺。以之與仙女廟之流速約每秒二、〇公尺相較。已銳減。可見六閘來水至此已大部由北岸各口洩去。

二十一、白塔河(南岸) 通三江營口，計四十五里。江潮可達。水北流時居多。現向南流。量微。水深約〇、六公尺至一、〇公尺。船隻往來。頗不少。曾見有木排經此。水面寬約不足三十公尺。距岸高約二三公尺。向南有更狹淺之處。白塔鎮有橋。石墩而木面。長五、二公尺。寬一、五公尺。每年冬季有四五個月乾涸。按現時水位。此河無妨。惟在冬季潮低。而仍欲維持此時運河水位。或更加高。恐致漏水。如能建木閘。冬閉夏開。則農航兩便。橋之石料可利用。或於冬季築臨時小壩。亦無不可。因冬季本不能通船可。

此處之通揚運河。土質頗含沙質。但仍以黏土爲多。河岸有壁立之處。間有坍陷。恐因小輪浪刷所致。近閱報有白塔河人民用石擊輪。以阻航行之說。其肇事原因。大概在此。

二十二、赤鍊港(北岸) 口有石涵。久圮。現有小木橋。大水時通至上下窰子小溪郭村等處。在楊家橋北三里之老壩頭。有壩阻隔。故水無流。岸高於水約二、〇至三、〇公尺。老壩不開。前年大水。水漫南流。此港長雖七八里。但係靜水。無須築閘涵。

二十三、廣福橋(北岸) 口原有涵。久圮。六十歲人尙未見。但閘底梅花樁尙存。現有木橋。亂石塊墩。橋孔流速約一、〇秒公尺。水向北流。頗急。水深一、六公尺。橋長四、五公尺。孔寬四、〇公尺。橋之下游水深約〇、六至一、〇公尺。可通小船。水面寬約一〇、〇公尺。岸距約二〇、〇公尺。岸高於水，約二、五公尺。雖無涸時。但冬春水深。不過數寸。能通舟楫。每年不過數月而已。可建涵洞。舊石料可利用。

二十四、王家河(南岸) 口有亂石墩之木

橋。舊有閘。圮已數十年。江水北流。據土人稱除如民國二十年之大水外。水不向南流入江。每年河水乾涸。有三四月之久。每年四月始有潮。六月潮倒灌。九月無江潮。十月水僅數寸。潮弱則河乾。無潮時，河水亦不向南流云云。姑記之以備參考。橋孔流速約一、〇公尺弱。水深一、〇公尺。孔寬三、五公尺。河面寬約十餘公尺。岸高於水約二、〇至三、〇公尺。沿河均旱田。不需水量。河水高時。較現在不過高〇、七公尺左右。二十年大水，尚未淹沒。似此情形，則此河口可暫不建閘涵。俟將來通揚運河水位抬高後。視實地情形之需要而定。

二十五、界溝(北岸)　口舊有閘。久圮。水向北流。頗急。橋墩間約每秒一、〇公尺。近口門處頗深。向北十餘里即淺。但淺處目下尚有水深一、〇公尺以上。終年不涸。前年大水平岸。水始南流。爲特殊情形。河面寬約二十餘公尺。岸高於水約三公尺。現在船可通行。惟經其地須納費於地痞。此蓋亦各口通例。不獨此口然也。近口處有土壩基。每年霜降堵閉。清明開放。(今年四月十三日開)將來亦不妨建涵以代之。因此河旣通下河各縣。則船可由小涵子船閘出進。不過略須繞道耳。

二十六、灰糞港(南岸)　即陸軍圖之十八里河。通江。江水北流。甚微。水面寬約六、〇至七、〇公尺。岸距約二〇、〇公尺。岸高於水約四、〇公尺。終年不甚斷流。江潮影響甚微。亦偶有涸時。七十二莊三汊之農田灰糞。均由此出進。沿河俱高田。不需水用。民國二十年，大水平岸。水反向南流。又有人謂小水亦有南流時。惟極少。似此情形。亦與王家河相同。可以暫不管。

二十七、九里溝(北岸)　溝口頗闊。有木橋。水不流。稍北有壩。壩中有涵洞。約半公尺見方。壩下游。河闊。水低。涵洞之水。自由流出。有水門。可閉。無另建之必要。壩旁有泰來麵粉廠。創立已二十餘年。故溝口停有大船甚多。

二十八、滕壩河(南岸)　滕壩河在泰縣南門。南至口岸通江。計六十里。旱路則祇三十六里。北端原有滕壩阻隔。不與通揚運河通。貨物往來。必須盤壩。民國元年。泰縣與化東台三縣，籌欵開一支河。舊賓帶橋河。寬約三

○、○公尺。自寶帶橋起，至滕壩以西約里許處。接通通揚運河。調查時，江水北流入運。頗急。據云，潮落則流平。往來船隻。終年絡繹不絕。亦一交通要道。土人稱爲江北第三港。蓋以大橋河(按即三江營)爲第一港。天生港爲第二港也。民國二十年大水。兩岸淹沒。水向南流。除此而外。則水均北流。河水深在一、○公尺以上。木排均由此來而至黃村壩往裏下河。寶帶河兩端均有小橋。橋孔寬約五、○公尺。

二十九、泰縣水位　泰縣南門有大石橋。橫跨通揚運河。孔內有閘槽。向無閘板。運河工程局之水尺。即設此槽內。五月三十日上午十時。讀數爲一、一七公尺。零點改正數爲○、五--六公尺。水位爲一、六八六公尺。(今年最低爲○、六四公尺)較之本月廿五日上午九時半，六閘上水位四、○○四公尺。低二、三一八公尺。孔橋寬五公尺。流速約○、五秒公尺。水深約一、二公尺。

三十、葛港(南岸)　水面寬約八、○公尺。口內半里有小木橋。水向北流。甚微。水深約○、六公尺左右。岸高於水約四、五公尺。岸距十餘公尺。南通江。平時水不南流。現不通船。水大時可行。水位抬高。關係不大。

三十一、黃村壩河(北岸)　口內一里許爲水閘。民國二十年沖毀。去年重建。有閘槽二。無閘板。全門寬四、五公尺。閘底至閘頂四、四公尺。現水深一、二公尺。水北流。流速約○、七秒公尺。頗多船隻往來。曾見門龍港築閘之木排經此。目前水並不大。水高流急之時。行船頗不易。兩岸地面高於閘頂約一、○公尺。西閘墩後之兩土隄，建築欠固。恐不持久。河面水寬約二○、○公尺。岸距約三○、○至四○、○公尺，水深約一、五公尺。

三十二、姜堰鎮　姜堰鎮頗大。有木橋二。橫跨通揚運河。水東流甚微。其西端一橋之旁，南岸有河。據云。昔本通江。今淤。船不通行。有疏浚通船之議。今年春季曾挑十餘天而中止。現水微北流。水面寬約五、○公尺。

三十三、莫家灣(南岸)　無流。恐不通江。舟子謂大水時，亦可通船云。

三十四、甸家河(南岸)　經黃橋通江。據云黃橋附近。河道淺窄。沿岸農民需水。故於河口建土壩以蓄靜水。抬高

水位。以利農田。壩春打秋開。所費不過十數元。現壩南之水較壩北通揚運河，約高〇、六公尺。秋季開壩後。水向北流。冬季則水深祇尺餘。便航之效極有限。永久堵塞亦無不可。

三十五、老龍河(南岸)　經蔣垛黃橋通江。口門亦有壩。春打秋開。作用與旬家河同。水位高於通揚運河約〇、八公尺。壩南小船不少。均在此盤壩。江潮達蔣垛黃橋爲止。該處河極淺狹。常能乾涸。秋季開壩後。水向北流。水面闊約二〇、〇公尺。岸距約三〇、〇公尺。岸高於水約三、五公尺。尋常大水，祇高於目前水位二尺左右。前年大水，則曾上岸。

三十六、曲塘鎮附近(南岸)　曲塘鎮向東至花魚港，有港口四。不知其名。據云，大水時均通江。港口均有壩。春打秋開。蓄水以利灌溉。正與旬家河老龍河同。港中水位高於通揚運河。水靜。有巳變綠色者。霜降開壩後。港中亦往往無水。抬高通揚運河水位。此數港均不成問題。

三十七、七十二涵(北岸)　姜堰海安之間。北岸無巨大港口。惟涵洞甚多。土人稱爲七十二涵。實數不過四十左右。縱有遺漏。恐亦不達七十二之數也。涵洞俱用木製。大小雖不一律。相差亦不致過遠。如材家涵，木槽深寬均爲〇、五公尺。長如隄脚，爲一三、〇公尺。洞頂積土如隄。高約五、〇公尺。外河水位齊洞頂。內部槽中水深爲〇、三公尺。故水經一三、〇公尺之涵洞，降落爲〇、二公尺。流速約〇、七秒公尺。河中水再低尺餘即斷流。亦有洞巳涸出，用水車戽水入洞者。此一帶灌溉需水頗多。每至六七月間。沿河水車齊動。則河水常至乾涸云。

三十八、三里涵(北岸)　三里涵在海安鎮西約里許。原亦一洞涵。近年圯毀以後。被水冲刷擴大。現水面寬約一〇、〇公尺。岸距約二〇、〇公尺。水深約〇、六公尺。水北流通串場河。量極微。淮水東流。至此爲止。三里涵以西。通揚運河水向東流。三里涵以東。水西流。相會入三里涵北去。海安如皋一帶，水位終年低落。近巳八月不能通輪。三里涵之開。實爲一大原因。河口有木橋。橋孔用木樁攔阻。不能通航。附近各縣曾因此引起糾紛。聞南通如皋泰縣東台四縣。擬合建一船閘。計畫巳定。需款九萬餘元。深望其能早日實施也。

三十九、海安鎮　海安更大於姜堰。商業頗盛。鎮在北岸。有五壩。今已成爲街道。惟街後有五支河。稍向北即合爲一。即稱爲串場河。東支之壩。有涵洞。沒在水中。大小不明。無門。水向北流。上下河貨物。均須在此鎮卸轉。西街西板橋上，運工局設有水尺。三十一日下午六時。讀數爲〇、七五公尺。改正數爲〇、二〇五公尺。水位〇、九五五公尺。水微向西流。

四十、立發橋河(東岸)　通揚運河過海安鎮，即折向東南。故立發橋在其東岸。口有橋。名立發。尚新。橋下水微西流。入通揚運河。轉向北去。東端達栟茶。不通海。無來源。近來此河之水。忽有鹹味。爲害農田。建設廳已派工程師前往調查原因。

四十一、柴灣鎮河(東岸)　口有石橋。已圮。亂石塞河槽。水無流。蓋亦一無源之灌溉渠也。通揚運河在立發橋，水深一、三公尺。在柴灣鎮一、四公尺。不能通小輪。或以如皋附近有淺塞處。

四十二、龍游河(西岸)　龍游河自如皋城南門起。向南數十里，分爲四支而通江。近城二十里。去年曾加疏浚。可通小船。通江四口。已有兩口建閘。河中水大。則開放入江。河中水小。則引蓄江潮。下游近江。土質極劣。幾全係沙質。兩岸坍淤。不成河形。

四十三、海安如皋間　海安如皋之間。兩岸小河頗不少。大概均爲灌溉之用。但現在十九均已涸出水面。河口之橋。均成爲旱橋。水位苟能抬高，非但便航。實亦利農。如皋水現微北流。但潮落亦向南流云。如皋西門有小溪河。上口壩斷。下游亦不通。

四十四、東串場河(東岸)　丁堰東岸有東串場河。河身甚直。兩岸高於平地。似係人工開挖而成。東至掘港。長一百餘里。工程之浩大可知。不通海。灌溉水由通揚運河流入。惟雨後則西流入運。兩岸灌溉支渠極多。惜皆涸出水面。以河一帶爲如皋最富之區云。

四十五、李家橋河(西岸)　白蒲鎮有李家橋河。通江。李家橋原有滾水壩。後又增加一雙船閘。名利民閘。倘管理得宜。則蓄潮通航。兩稱便利。調查時，水不流。

四十六、任家口(西岸)　任家口，下通李家橋河。可行小船。調查時，水無流。

四十七、天生港(西岸)　唐家閘下游通天生港。閘係木建。計兩座。可以通航。蓋洩水閘與船閘合用之老式雙船閘也。調查時。水內外相平。閘之啓閉。恐專注重於行船而不注意於蓄水。

四十八、蘆涇港(西岸)　蘆涇港，原通天生港。現已淤墊不通。

四十九、任家港(西岸)　任家港上游，通南通城河。亦即與通揚運河相連。南門有西被一閘。漲潮時，江水略高於河水。而閘門不開。落潮時，閘下河底均露出。

五十、姚港　南通南門有姚港。極小。上游有壩阻斷。不與運河通。

五十一、小洋港　小洋港在南通之西。通江。有小洋港閘。

五十二、南通　南通城，四圍城河極大。惟東西兩門東狹。通揚運河至西北角入城河。東北及東南兩角。均有河通海門呂四。而尤以東北角一河爲主幹。水均極平。微向西流。查海安南通間河道。並無巨大水源。全賴本地雨水及引蓄江潮。雨水過多之時。又不得不放之入江。引蓄江潮。水量亦不多。故沿江各閘之啓閉。極爲重要。不可以河水稍漲，即儘量開放。以求水位降低。啓閘便利。更不可以江潮不多。拒而勿蓄。苟能管理得宜。則此段河水當亦可不虞過低也。

名著介紹

兩部十六年隱而復見之鉅著

汪胡楨

今歲因整理運河問題，赴津得發現兩部珍貴書籍：一爲衛根工程師所著運河工程計劃，一部爲克勞士教授所著河工劄記。

此兩部書之可以珍貴，咸因其寫作時曾費過一番艱辛功夫，衛根報告除圖表不計外，共有七百四十三頁（標準打字紙），克勞士劄記有一千三百頁。

當民國七年三月，北京政府曾與美國廣益公司訂立治運借款合同。次年八月起，即有大批美國工程師來華主持測量設計事宜，名工程師弗理門李伯來衛根均在其列。至民國十年以種種關係，中途停頓，在此三載中用欵達美金八十五萬元，因忽忽結束，致所成測量圖表與工程計劃均未發表，而爲外間所不能見及。

北政府傾覆以後，此事亦復無人憶及。迨華北水利委員會成立，始向經手此事之人，索得舊物一大箱。惟因此箱長眠過久，雨水浸入，以致內中紙張泰半霉損，字跡不可辨認。華北水利委員會除將其中尙堪閱讀之地圖若干種取出外，亦無法加以整理。

數年前研究導淮計畫時，曾知衛根有治運計劃，但遍訪不可得。今歲得山東運河工程局孔佩卿局長寄來衛根報告附圖數十頁，謂一半得自前山東南運湖河籌辦處檔卷中，一半向華北水利委員會借印，皆煞費苦心之作，故深以未見報告原文爲恨。此次赴津，頗注意于箱中遺物，始發見活頁裝訂書藉三册，因水漬故，各頁膠合，且霉爛殊甚，已有片片碎落之勢。乃愼加揭開，即見衛根報告書名粲然列其上。斯時之欣喜足與發見燉煌石室相侔矣。

窮數日之力，將報告書逐頁揭開，誦讀一過，即覓一打字員抄打一過。又在箱中覓得照相底片數十盒，報告書附圖，即散見其中，亦一一晒印。惟原書所附圖表甚多，不能全得，遂另作缺少各頁目錄數紙附於書內。返京後交書店精裝爲四部，

以一部存于整理運河討論會，一部存于華北水利委員會，一部存于山東運河工程局，一部存于導淮委員會。分度數處，所以期其易于保存也。

今夏以此書呈李儀祉師閱覽一過，李師謂有若干圖表原存塔德工程師處，余已借來描印，現存西安水利局內，後此項圖表由西安寄到，審閱一過，知泰半適爲前所缺少者，欣奇不置。現正向李師索借圖底，擬覆印四份，與報告書同處度存，俾便閱覽。

此爲發現衛根報告書之經過。此外又在弗理門所著衛根報告書書後中，知弗氏於來華之前，以水利學理散見羣書參攷匪易，吾國黃淮運三河治理意見載諸西方之報者，亦所在多有，乃聘勃郎大學教授克勞士詳加搜輯，著爲劄記二大本，分繕四份，一留克勞士處，一歸弗氏，一由治運工程師團攜來中國，一由轉運公司寄華中途遺失不可復得云云，余初以爲此書或在木箱遺物之中，但遍覓無着。後訪楊豹靈先生談及玆事，楊先生謂美工程師攜華之本後贈于彼，故在彼處。余以爲此書頗得弗氏贊許，且存世已稀，（弗氏已故其書不知現存何許）故請借來打繕。楊先生慨然允許，但請以副本一册，贈彼以作紀念。旋即開始打繕，余返京後，請高鏡瑩君任校閱之勞，不幸打字員張文瀚君又中途積勞病故，由高君另覓黃君繼續抄打。以底于成。

後與張華甫君談及，即謂彼在美依利諾大學肄業時克勞士教授亦在，示以此劄記。惟謂書甚珍愛，故請勿攜出室外，並勿抄錄。張君窮數日之力，誦讀一過，但以無法借抄爲憾。今竟得重寫數本，堪稱幸事矣。

以上兩書之外，尚有李伯來報告一種，亦用打字紙繕寫共一千一百六十三頁（圖表不計）現存二部，一存山東運河工程局，一存華北水利委員會。此書亦應複製但猶未着手。弗理門南運河報告書書後一種，曾付鉛印，流傳較多，現華北水利委員會內獨存數十册。余以爲民七治運，用欵至鉅，當時以設計資料未充，故所成計劃尚有待研究之點甚多，然積數年數十百人之心思才力，以成此報告書數種，爲水利學術計，亦當設法刊布之。以公諸同好也。

◁學術界之巨擘▷　◁交通界之喉舌▷

（豐富材料）

交通雜誌

（按月出版）

第二卷　第九期

交通記述

一月來之交通新聞……萬琮
一月來之航政……施復昌
一月來之郵政……飛鴻
一月來之電政……劉駿祥
一月來之路政……李芳華

無線電之基礎知識(續)……張夔
交通建設與現代中國……蕭書棠
鐵道貨車場之研究……賈桂恩
以海港為中心之日本水運事業……張其春
鐵路員工退休養老制度之研究……馬廷燮
我國鐵路會計中之盈虧撥補問題……孫寶廉
瑞士鐵路改用電機一瞥(上)……安忠義
湘贛鄂豫皖五省公路實際概況……夏鄭鵾
普遍經濟恐慌中之世界交通業(下)……章勃
開發西北交通之商討……洪瑞濤

交通論壇

郵電整理之定理與其公式……黃曾銘
取締民營廣播事業……范心安
關內外通車感言……瑞濤

交通插畫

北甯茶淀炸車……三幅
隴海湘鄂鐵道路線狀況……四幅
避暑勝地之北戴河海濱……一幅
進步中之我國公路情況……六幅
國外鐵路鱗爪……三幅

(定價)　月出一冊零售三角預定半年連郵一元六角全年連郵三元

(總發行所)　南京大石橋新民坊五號交通雜誌社

水利 HYDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會印行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

本刊定價表

定報處：	南京竺橋桃源新村三十號之一中國水利工程學會出版委員會
零　售	每册二角　　合訂本每册四角
精裝本：	一卷至五卷訂為四册實價十五元正
預　定	半年六册連郵費一元二角　全年十二册連郵費二元四角
	國外全年起定連郵費三元六角
舊　報	補購二卷至六卷各册均按定價加倍

本刊廣告刊例

地位 / 等次	特等（封底之後面）	優等（封面之內面及對面）	上等（圖畫前）	普通（正文前後）
全頁	四十元	二十四元	二十元	十六元
半頁		十三元	十一元	九元

(一)特等廣告四色彩印由本會代為繪圖不另取資

(二)除特等廣告外其餘均用白紙印月刊正文之本色

(三)如用色紙或其他彩印價目另議

(四)繪圖製版工價另議長期不更換者祇取一次費

(五)長期廣告取費從廉

(六)廣告費先收後登

advertisement rates

POSITION	Rate per insertion	
	FullPage	HalfPage
Outside Back Cover	$ 40.00 Mex	—
Inside Front Cover	24.00 ,,	—
Opposite Inside F't Cover	24.00 ,,	13.00
Opposite Pictorial Page	20.00 ,,	11.00
Ordinary Position	16.00 ,,	19.00

1. Long term insertions are subject to the following rates of discount.
   Full Year (12 insertions) 20 %
   Half Year (6 insertions) 10 %
2. For the outside back cover four colors are allowed with copies and blocks supplied free.
3. For other positions only one color is allowed and blocks are charged according to current price.
4. Special quality of paper may be supplied with additional charges..
5. Payment shall be made before every insertion.